Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der
Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. W. Frommhold

Morphologische Veränderungen der Arterien im postmortalen Angiogramm und ihre Bedeutung für die klinische Angiographie unter besonderer Berücksichtigung degenerativer und entzündlicher Nierenerkrankungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von
Hans Bruno Volker Vogt
aus
Nienburg/Weser

1978

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536516_0079

Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der
Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. W. Frommhold

Morphologische Veränderungen der Arterien im postmortalen Angiogramm und ihre Bedeutung für die klinische Angiographie unter besonderer Berücksichtigung degenerativer und entzündlicher Nierenerkrankungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von
Hans Bruno Volker Vogt
aus
Nienburg/Weser

1978

Dekan: Professor Dr. H.–E. Hoffmeister
Berichterstatter: Professor Dr. G. Bublitz
(Professor Dr. W. Frommhold)

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
I.	EINLEITUNG	1
	A Gefäßdarstellung-Geschichtliche Aspekte	1
	B Geschichtliches zur klinischen Angiographie unter besonderer Berücksichtigung der Nierenangiographie	3
II.	PROBLEMSTELLUNG	5
III.	MATERIAL UND METHODIK	7
	A Material	7
	B Füllungstechnik	8
	C Weichstrahlaufnahme-Technik	10
	D Histologie	10
	E Füllungsprotokoll	10
	F Der normale arterielle Gefäßbaum	11
	G Quantitative und qualitative Analyse der Röntgenbilder	11
	H Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Tabellen	22
	I Statistische Auswertung mit Erhebungsbögen und Lochkarten	22
	1 Maschinelles Sortieren	39
	2 Kreuztabellen	40
	3 Prozent-Vergleichs-Verfahren	41
	4 Tendenz-Prozent-Zahlen	43
IV.	ERGEBNISSE	46
	A Kontrastmittelausbreitung	46
	B Der normale arterielle Gefäßbaum	46
	C Normal- bzw. Durchschnittswerte	50
	D Ergebnisse des maschinellen Sortierens der Lochkarten	57
	E Einzeldiagnosen und Kombinationen von Einzeldiagnosen im Untersuchungsgut	60
	F Kreuztabellen und aus ihnen errechnete Prozentzahlen	61
	G Tendenz-Prozent-Zahlen	61
	1 Tendenz-Prozent-Zahlen	61

Seite

2 Vergleich pathologischer Merkmale bei Arteriolosklerose, Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden 70

a Arteriolosklerose und Arteriosklerose 70
b Arteriolosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden 74
c Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden 76

V. DISKUSSION 81

A Kritische Anmerkungen zur eigenen Methodik 81

B Einzeldiagnosen 87

a Akutes Nierenversagen 87
b Zystenniere 90
c Arteriolosklerose 92
d Arteriosklerose 97
e Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden 102

C Abschließende vergleichende Betrachtung von Arterien-Pathologica bei degenerativen und interstitiell entzündlichen Nierenerkrankungen 106

VI. ZUSAMMENFASSUNG 111

VII. ANHANG: 116
Abkürzungen, Begriffsdefinitionen und ergänzende Hinweise zur angewandten Methodik

VIII. LITERATURVERZEICHNIS 131

I. E I N L E I T U N G

A GEFÄSSDARSTELLUNG - GESCHICHTLICHE ASPEKTE

Bis zur Entdeckung der Röntgenstrahlen (1895) beschäftigten sich überwiegend Anatomen und Pathologen mit der Darstellung von Blutgefäßen im Körper von Menschen und Tieren. Nach 1895 wurde das Sichtbarmachen von Blutgefäßen und ihrer Verläufe durch die sich rasch entwickelnden technisch apparativen Möglichkeiten in der Radiologie, später durch die Entwicklung von Kontrastmitteln vorangetrieben:

Der Anfertigung von Präparaten und Bildern innerer Organe durch Füllung von Leichenarterien des Stammes mit Kontrastmittel folgte kurze Zeit darauf die Herausgabe des ersten Atlasses postmortaler Angiogramme mit Darstellung der Herzhöhlen und der großen Gefäße. In der Folgezeit wurde eine große Zahl anatomischer Atlanten mit Berücksichtigung der normalen Gefäßverhältnisse und pathologisch-anatomischer Atlanten mit postmortal oder intravital gewonnenen Angiogrammen pathologisch veränderter Gefäße herausgebracht (Lower 1669, Ruysch 1725, Baumgarten 1899, Hildebrand, Scholz und Wieting 1904, Jamin und Merkel 1907, Laubry, Cottenot, Routier et Heim de Balzac 1939, Schoenmackers und Vieten 1954, Munkácsi 1957, Zolnai 1962, Baudisch und Arndt 1969).

Die einzelnen Autoren wendeten dabei verschiedene Verfahren und unterschiedlichste Kontrastmittel zur Darstellung der Gefäße an:
Korrosionsverfahren unter Verwendung feinster geschmolzener Harzmasse, Darstellung mit einer Barium-Latex-Suspension oder mit Micropaque, einer Barium-Sulfat-Suspension, anatomische Injektionskorrosionsmethode mit Polyvinylchlorid bzw. Piacryl, Füllung der Gefäße mit verschiedenfarbigen, flüssigen Harzen oder mit Zinnober und Berliner Blau anzufärbender Teichmann'scher Paste (Hyrtl 1863, Munkácsi 1957, Meaney a.a. 1958,

Zolnai 1962, Ljungqvist 1963, Fine a. Keen 1966, Castelli a. Huelke 1969). Begriffe wie Mikroarteriographie und Mikroangiographie sind mit den Namen Barclay (1947) und Bellman (1953) verbunden.

Untersuchungen an der Niere und ihrem Gefäßsystem wurden seit Beginn des 16. Jahrhunderts erfolgreich durchgeführt (Berengar da Carpi genannt Berengarius 1521, Andreas Wyting genannt Vesalius 1555, Malpighius 1687, Dehoff 1919, Hellström 1928, Clara 1938, More a. Duff 1951, Fine a. Keen 1966, Castelli a. Huelke 1969, Kaneko a. Sakuma 1972, Bookstein 1975):
Die Zahl der qualitativen Aussagen zu Veränderungen an den Gefäßen bei einzelnen Nierenerkrankungen z.B. zur Arteriosklerose oder zur Pyelonephritis stieg rasch an (Schoenmackers u. Vieten 1954, Greenblatt 1963, Baudisch u. Arndt 1969). Dagegen nahm die Zahl der quantitativen Auswertungen der angiographierten oder korrodierten Präparate nur langsam zu: Messungen der Gefäßlänge und der Kaliber bei einzelnen Arterienordnungen z.B. an den Aa. interlobulares oder den Aoa. afferentes bei Nierenpräparaten von Menschen (Gänsslen 1934, More a. Duff 1951), Zählungen und Messungen am Gefäßbaum der Hundeniere (v. Kügelgen u.a. 1959).

In den letzten beiden Jahrzehnten wurden häufiger experimentell erzeugte Krankheitsbilder z.B. Pyelonephritis oder Schockniere oder Nierenarterienverschluß und die dabei erfaßbaren Gefäßveränderungen an verschiedensten Versuchstieren demonstriert (Behrendt u. Schneider 1962, Paul a.a. 1965, Hill a. Clark 1966, Kupic a. Abrams 1968, Ashken a. Chapman 1969, Shanser a.a. 1975, Kelly a.a. 1976).
Nach den Erfolgen bei der Suche nach röntgenmorphologischen Kriterien zur Beurteilung von Nierengefäßveränderungen und ihrer Zuordnung zu bestimmten Krankheitsbildern erscheint die Darstellung von noch kleineren Einheiten möglich. Es muß allerdings auch auf die zahlreichen Möglichkeiten der Fehldeutung eines Gefäßmusters hingewiesen werden, z.B. in Ab-

hängigkeit von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht, Füllungs- und Auswertungstechnik oder auch nur von Funktionszuständen bestimmter Gefäßregelmechanismen (Schoenmackers u. Vieten 1954, Wessel u.a. 1967, Staubesand 1972).

B GESCHICHTLICHES ZUR KLINISCHEN ANGIOGRAPHIE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NIERENANGIOGRAPHIE

Am Beginn der klinischen Angiographie standen zuerst die Carotisangiographie, die erste translumbale Aortographie und die erste Angiokardiographie (Moniz 1927, Dos Santos, Lamas u. Caldas 1929, Forssman 1931).

Der Einführung der Kontrastmittel vom trijodierten Typ (Wallingford 1950) folgten die der selektiven Sondierung einer Nierenarterie (Tillander 1951) und der perkutanen transfemoralen Kathetermethode (Seldinger 1953). Zu diesen Methoden wurden in den folgenden Jahren einige Modifizierungen angegeben, so z.B. die "tip occlusion" in Verbindung mit der "Etagenaortographie" (Hettler 1960, Olin 1963). Die Verwendung neuer schattendichter Katheter (Ödman 1956 u. 1959) ermöglichte eine erhebliche Reduktion der benötigten Kontrastmittelmenge von 20 - 30 ml auf 6 - 8 ml. Zu den bemerkenswertesten Etappen der sicher noch lange nicht abgeschlossenen Entwicklung der Nierenangiographie müssen auch die ständigen Verbesserungen der Aufnahmetechniken z.B. mit Schönander-Serienblattfilmwechslern gezählt werden. Diese Entwicklung der röntgenologischen Diagnostik wurde in den zurückliegenden 20 Jahren von vielen Untersuchern vorangetrieben (Vogler 1958 u. 1969, Boijsen 1959 u. 1961, Olsson 1961 u. 1964).

Besonderes Interesse galt entsprechend der Hauptindikation zur Nierenangiographie lange Zeit der Differentialdiagnose raumfordernder Prozesse (Palmlöv 1952, Boijsen a. Folin 1961 a u. b, Capek u. Sváb 1961, Olsson 1964, Watson a.a. 1968, Elkin a. Bernstein 1969, Baert 1970).

Später diente die Angiographie auch der differentialdiagnostischen Abklärung bestimmter Hypertonieformen (Greenblatt 1963, Czernobilsky u.a. 1967, Schultze u. Mühl 1970, Bookstein 1975).

Eine große Zahl von Untersuchern beschäftigte sich mit den Grenzen der Aussagekraft der einzelnen klinischen, pathohistologischen und radiologischen Methoden bei der Diagnosefindung (Lagergren a. Ljungqvist 1962, Löhr u.a. 1968, Grumstedt a. Wahlqvist 1969, Lang 1971).

Mit der Entwicklung neuer Kontrastmittel, verfeinerter Punktionstechniken, Superselektivverfahren und neuer Auswertungsmethoden des Röntgenbildes wurde auch die angiographische Beurteilung immer peripherer liegender Nierenparenchymareale und immer kleinerer Veränderungen möglich. So beschrieb z.B. Hettler 1968 bei der semiselektiven Nierenetagenaortographie in 90 % eine Darstellung der Aa. arcuatae und bei der selektiven Nierenarteriographie sogar in 20 % eine Darstellung der Aa. corticales radiatae. Mit Hilfe der Vergrößerungsangiographie wurde in letzter Zeit eine Identifizierung und Quantifizierung bis einschließlich der Glomerula intravital durchführbar (Cope a.a. 1974).

Über Modifikationen der Vergrößerungstechnik, des elektronischen Subtraktions- und des Harmonisierungsverfahrens sowie die Entwicklung fettlöslicher Kontrastmittel mit dem gemeinsamen Ziel der Leistungssteigerung der Visceralarteriographie ist noch kein abschließendes Urteil möglich (Pokieser u. Czembirek 1973, Pfeifer u.a. 1974, Doi a. Rossmann 1975).

II. P R O B L E M S T E L L U N G

Frühere Untersuchungen des Nierengefäßbaums beschäftigten sich überwiegend mit qualitativen Angaben für die Gefäßbeurteilung. Nur vereinzelt wurden Zählungen und Messungen am Gefäßbaum der Niere durchgeführt, die quantitative Aussagen und damit eine zahlenmäßig vergleichbare und objektiv reproduzierbare Beurteilung des Gefäßbaums ermöglichten. Solche Untersuchungen befaßten sich jeweils nur mit 1 oder 2 Arterienordnungen und einigen wenigen Kriterien.

1. Es erhob sich die Frage, ob mit einer Zählung und Messung des arteriellen Nierengefäßsystems über Gefäßlänge und Gefäßdurchmesser hinaus neue quantitative Kriterien für die Diagnostik von Nierenerkrankungen von Bedeutung sein können.

2. Welche Gefäßverläufe und Aufzweigungsmuster sind als normal anzusehen, und wie stimmen die röntgenologischen Merkmale des Normalfalles für die einzelnen Arterienordnungen mit den bisher vorliegenden Angaben überein?

3. Gelingt es rein vom Röntgenbild her, durch einfache Zähl- und Meßmethoden quantitativ und durch Beurteilung einzelner Gefäßabschnitte qualitativ zwischen verschiedenen Nierenerkrankungen unterscheiden zu können? Es sollte nach röntgenologisch charakteristischen Merkmalen und Merkmalskombinationen gesucht und ihre Aussagefähigkeit z.B. für degenerative und entzündliche Krankheitsbilder geprüft werden.

4. Inwieweit sind die postmortalen röntgenologischen Ergebnisse auf die klinisch sichtbaren Arterienordnungen und damit auf die klinisch-angiographische Beurteilung übertragbar?

5. Offen war auch, ob durch die Auffindung von Veränderungen in noch weiter peripher gelegenen Gefäßabschnitten zusätzliche Hinweise auf Nierenerkrankungen im klinischen Angiogramm zu erhalten und damit eine Erweiterung des Einsatzes der Angiographie in der Klinik insbesondere im Hinblick auf die Früherkennung zu erwarten sind.

III. MATERIAL UND METHODIK

A MATERIAL

Es wurde bei 153 Nieren, 137 Sektions- und 16 Operationspräparaten das arterielle Gefäßsystem mit Kontrastmittel gefüllt. Nach den anschließend angefertigten Röntgenbildern wurde die erreichte Füllung beurteilt. Dabei wiesen 129 Nieren eine für die Auswertung ausreichende Füllung auf. 81 Präparate waren männlichen, 48 weiblichen Leichen bzw. Patienten bei der Operation entnommen. Das Alter dieser 129 Nierenträger lag zwischen 2 Monaten und 89 Jahren.

Weitere Einzelheiten der Geschlechts- und Altersverteilung gehen aus der angeschlossenen Tabelle hervor.

Tabelle Nr. 1: Übersicht über das vorhandene Material

Altersklasse	Männer (♂)	Frauen (♀)	Gesamt
0 - 20 Jahre (J)	3	1	4
21 - 30 Jahre	4	2	6
31 - 40 Jahre	4	5	9
41 - 50 Jahre	12	8	20
51 - 60 Jahre	13	6	19
61 - 70 Jahre	26	15	41
71 - 80 Jahre	18	9	27
über 80 Jahre	1	2	3
	81	48	129

B FÜLLUNGSTECHNIK

Die Füllung der Präparate erfolgte in der Regel unmittelbar nach der Entnahme. War die Füllung nicht sofort durchführbar, wurden die Präparate in einer Kühltruhe zwischen -10° und - 15° C gelagert.

Die zur Füllung kommenden Nierenpräparate wurden nach dem Einbi den eines oder mehrerer Katheter in die Nierenarterie oder ihre Hauptäste mit physiologischer Kochsalzlösung (20-ml-Handspritze so lange angespült, bis ein klarer Rückfluß erreicht war.

Bei den verwendeten Kathetern handelte es sich um Kunststoff-schläuche verschiedenster Kaliber zwischen 0,5 und 8 mm.

Die mit jeweils 50 ml Kontrastmittel nach Fulton* gefüllten Druckspritzen und das Nierenpräparat wurden in ein von einem Thermostaten konstant auf 37°C gehaltenes Wasserbad eingebracht. Über die eingebundenen Katheter und ein Schlauch-Ventil-System wurden Druckspritzen und Nierenpräparat miteinander verbunden.

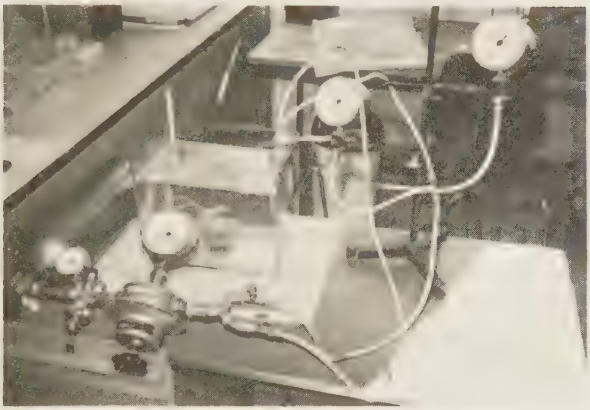
Nach Anschluß der Druckspritzen an ein durch 2 Manometer kontrolliertes und mit Hilfe zweier Ventile regulierbares Druckluft-System wurde bei einem konstanten Druck von 1000mm Wassersäule (Ws) 10 Minuten lang gefüllt. - 1000mm Ws entsprechen ca. 73,8 mm Hg. -

Dem Abstellen des Druckluftstroms und dem Abbinden der Nieren-arterie oder ihrer Hauptäste unter gleichzeitigem Ziehen der Katheter folgte unmittelbar die Einbringung des gefüllten Präparates in Eiswasser. Dieses Abschrecken in einem Wasserbad mit Temperaturen zwischen -5° und +5°C sollte ein möglichst rasches Erstarren der bei 37°C dünnflüssigen und bei Zimmer-temperatur zähflüssigen bis festen Kontrastmittelmasse bewir-ken und etwaige Kontrastmittelverschiebungen innerhalb des arteriellen Gefäßbaums nach Abschluß der Füllung verhindern. (Siehe Photos der Versuchsanordnung S. 9)

*Kontrastmittel nach Fulton, Einzelheiten siehe Anhang

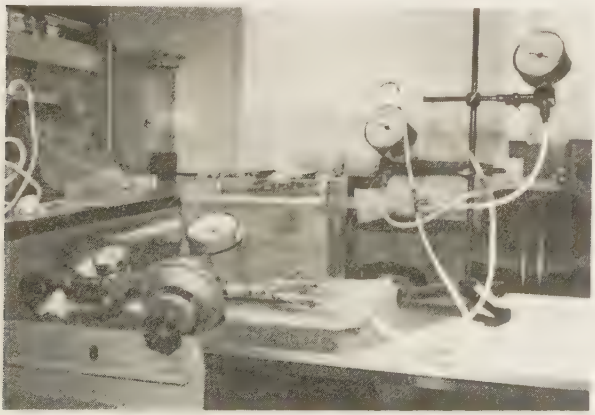
Versuchsanordnung

a Füllungsapparatur vor Beginn der Füllung



b Füllungsapparatur während der Füllung

(In diesem Fall mußte die zu füllende Niere auf ein breitmaschiges Drahtgestell gelegt werden, um ein Abknicken der Einfüllkatheter zu verhindern)



C WEICHSTRAHLAUFNAHME-TECHNIK

Im Anschluß an die Füllung wurden Weichstrahlaufnahmen mit einem Senographen mit 25-35 KV, 20 mAmp, einer durchschnittlichen Belichtungszeit von 2 Sekunden, einem Fokusabstand von 30-40 cm und unter Verwendung eines folienlosen Kodak Definix Medical Films angefertigt.

D HISTOLOGIE

Die Nieren wurden dann in 4%-iger Formalin - Lösung fixiert. Von den im röntgenologischen Füllungsbild interessierenden Nierenabschnitten wurden zwischen 8 und 16 Präparate hergestellt. Die Färbungen der Schnitte erfolgten mit PAS, H.-E. und Goldner.

Bei 27 Nieren lag uns eine wie oben beschrieben gezielt entnommene "Histologie" der angiographierten Niere vor. Bei 102 Nieren wurde zum Vergleich mit den röntgenologischen Veränderungen der angiographierten Niere die Histologie der Gegenseite herangezogen.

E FÜLLUNGSPROTOKOLL

Jedem Sektions- bzw. Operationspräparat wurde eine sogenannte Identifikationszahl zugeordnet. Sie setzte sich zusammen aus der laufenden Präparatenummer, dem Patientenalter und der Sektions-Nummer bzw. dem Operationsdatum und diente der Identifikation eines jeden Nierenpräparats und der nachfolgenden Auswertungsgänge.

Das Füllungsprotokoll enthielt Angaben zu Füllungsdruck, Füllungsdauer, verbrauchter Kontrastmittelmenge, Datum und Uhrzeit von Todeseintritt, Sektion bzw. Operation, von

Füllungsvorgang und Röntgenaufnahme. Außerdem wurden einige wichtige klinische, pathologisch-anatomische und pathohistologische Daten im Protokoll aufgezeichnet, so z.B. zu Nierenanamnese, Blutdruck, Laborchemie, Nierenoberflächenbeschaffenheit, Nierengewicht und mikroskopischen Befunden. (Siehe Protokoll-Muster-Bogen auf Seite 23)

F DER NORMALE ARTERIELLE GEFÄSSBAUM

Anhand von 5 normalen und 5 Nieren, die nur altersgemäße Veränderungen im Sinne der Physiosklerose im Röntgenbild aufwiesen, wurde ein "Normal-Schema" des arteriellen Gefäßbaums bis zu den Arteriolae afferentes erarbeitet, mit Festlegung bzw. Benennung der gefundenen Arterienordnungen nach Lage und Versorgungsgebiet.

Dieses Normal-Schema diente als Vergleichsbasis für die Beurteilung pathologischer Arterienveränderungen und als Grundlage für die Erstellung von Normal- bzw. Durchschnittswerten bei einzelnen Kriterien. (Siehe umseitig skizziertes "Normal-Schema" einer der 10 oben erwähnten Nieren)

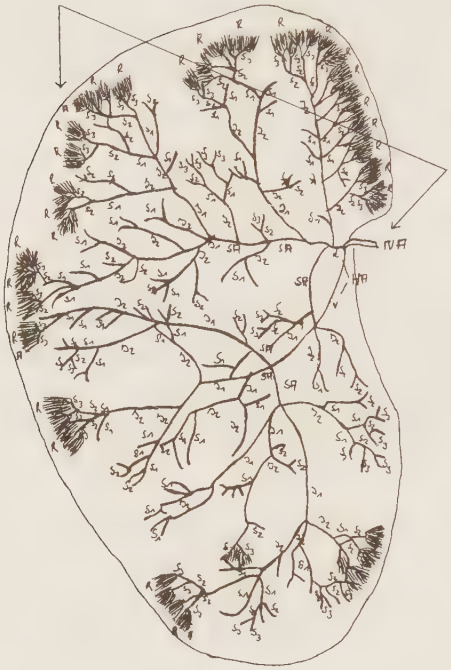
G QUANTITATIVE UND QUALITATIVE ANALYSE DER RÖNTGENBILDER

Dem Auszählen der Arterien und der Vermessung des arteriellen Gefäßbaums in der Weichstrahlaufnahme ging die Anlage von je 3 Berechnungs- und je 3 Auswertungsbögen voraus (Siehe 6 Musterbögen auf den Seiten 24-29)

Mit Hilfe von Maßstab*, Zähluhr* und Fadenzähllupe* mit 8- bzw. 10-facher Vergrößerung ließen sich Messungen bis in eine Größenordnung von 0,01 - 0,02 mm durchführen. Der benutzte Winkelmesser* erlaubte Angaben bis zu einer Genauigkeit von 5 - 10°.

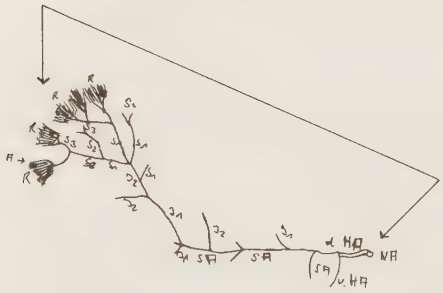
* Einzelheiten, siehe Anhang

Abb. Nr. 1: Normaler arterieller Gefäßbaum



Ausschnitt, siehe unten

Ausschnitt



NA = Nierenarterie = Arterie 1. Ordnung
v.u.d.HA = ventraler u. dorsaler Hauptast=Arterien 2.Ordnung
SA = Segmentarterien = Arterien 3. Ordnung
I1 u. I2 = Interlobararterien = Arterien 4.u.5.Ordnung

S1, S2 u. S3 = Aa.arcuatae = Arterien 6., 7. u. 8. Ordnung
R = Aa.corticales radiatae = Arterien 9. Ordnung
A = Arteriolae afferentes = Arterien 10. Ordnung

In jeder Gefäßordnung wurden pro Kriterium 10 - 20, bei kleinerer Gesamtarterienzahl* entsprechend weniger Gefäße für die Messung ausgewählt. Nicht gemessen wurden extrem pathologisch veränderte Einzelgefäße. Derartige nur für einen umschriebenen Nierenbezirk charakteristische oder in einer Niere nur einmal nachgewiesene Arterien wurden bei den Kriterien der Einzelgefäß-Qualität* berücksichtigt.

Im einzelnen wurde wie folgt vorgegangen:

1. Der Füllungszustand* des arteriellen Nierengefäßbaums wurde anhand der Röntgenaufnahme beurteilt und bereits vor der Aufnahme einer Niere in das Auswertungsprogramm eine Einstufung in guten, mittleren oder durchschnittlichen, aber noch ausreichenden und schlechten, also nicht ausreichenden Füllungszustand vorgenommen. Als Kriterien dienten erstens die vollständige und gleichmäßige Erfassung aller Segmente, zweitens die Ausdehnung der Füllungsausbreitung insbesondere im Mark-Rinden-Grenzbereich und drittens die Deutlichkeit der Gefäßzeichnung in der Nierenrinde.

2. Die Frage nach der Verteilung pathologisch veränderter Bezirke in einer Niere wurde mit einem der beiden Hinweise "auf einzelne Segmente beschränkt" oder "generalisiert" beantwortet.

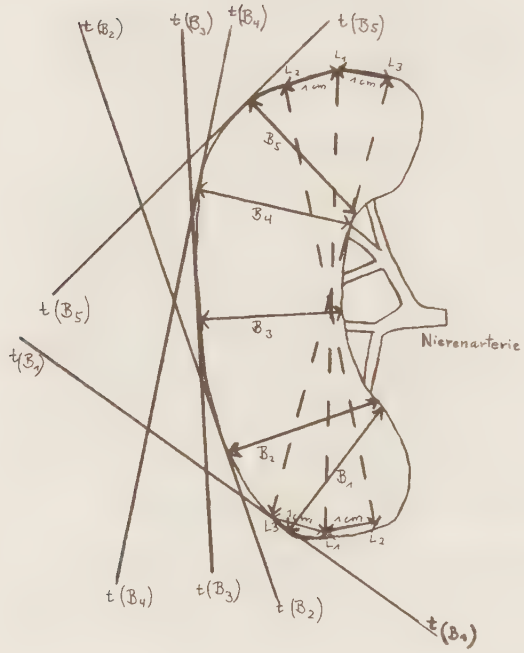
3. Zur Abgrenzbarkeit* solcher Areale wurde mit einer der beiden Alternativen "gut" oder "schlecht" Stellung genommen.

a) Quantitative Analyse*

4. Die Nierengröße* wurde aus 3 Messungen der Nierenlänge und 5 Messungen der Nierenbreite jeweils in verschiedenen Positionen am Röntgenbild ermittelt. Die für Länge und Breite errechneten Mittelwerte wurden miteinander multipliziert und das Ergebnis als Flächenzahl* bezeichnet. Diese Flächenzahl stellte in dieser Arbeit einen Näherungswert für die tatsächliche "Nierengröße" dar. (Siehe Skizze auf Seite 14).

* Einzelheiten, siehe Anhang

Abb. Nr. 2: Zur Berechnung der Flächenzahl



L1 = größte Entfernung beider Nierenpole voneinander. L2 u. L3 = Nierenlängen, die proximal und distal im Abstand von 1 cm zum größten Längsdurchmesser gefunden wurden.

$\frac{L1+L2+L3}{3}$ = L(Längenmittelwert)

B1-5 = Nierenbreiten, in regelmäßigen Abständen gemessen zwischen lateraler und medialer Nierenkontur. B3 wurde mit Hilfe des Lotes auf die Tangente am Scheitel der lateralen Nierenkontur, die übrigen Breiten ebenfalls durch Fällung der Lote auf Tangenten an die laterale Nierenkontur gefunden.

$\frac{B1+B2+B3+B4+B5}{5}$ = B (Breitenmittelwert)

5. Die Gefäßdichte* wurde mit der Lupe durch Auszählung der Gesamtquerschnittszahl in einer Flächeneinheit von 1 cm^2 ermittelt. Dabei wurden in jeder Niere mindestens 3 normale Areale und so vorhanden 3 pathologisch veränderte Bezirke berücksichtigt. Nur vergleichbare Flächeneinheiten, deren distale Begrenzung stets mit der Rinden-Kapsel-Grenze zusammenfiel, wurden ausgewertet. Bei der Ermittlung der Gefäßdichte blieben die einzelnen Arterienordnungen unberücksichtigt. (Schoenmackers u. Vieten 1954, Fitze 1958, Hackel 1966, Cope a.a. 1974).

6. Der Gefäßdichte-Quotient* errechnete sich aus der Gefäßdichte im normal erscheinenden Bezirk geteilt durch die Gefäßdichte im pathologisch veränderten Bezirk.

7. Die verschiedenen Arterienordnungen wurden in der zuvor untersuchten Flächeneinheit ausgezählt und ihr jeweiliger prozentualer Anteil an der Gesamtquerschnittszahl ermittelt. Bei der Berechnung dieser Prozent-Gefäßanteile* wurde die Gesamtquerschnittszahl gleich 100 % gesetzt.

8. Die Gesamtarterienzahl* die Zahl der in einer Niere vorkommenden Arterien einer Gefäßordnung insgesamt konnte nur bis zu den Aa. arcuatae einschließlich ohne Lupe festgestellt werden. Ab den Aa. corticales radiatae war dagegen die Benützung der Lupe notwendig. An die Stelle der Gesamtarterienzahlen in einer Niere traten bei diesen kleinen Arterien (Aa. corticales radiatae, Arteriolae afferentes) die pro Flächeneinheit gefundenen Mittelwerte. Eine Zählung dieser kleineren Arterien in der gesamten Niere hätte wegen der starken Überprojektion von Arterien verschiedenster Ordnungen vor allem im Mark-Rinden-Grenzbereich zu fragwürdigen Ergebnissen geführt. Deswegen erfolgte eine Beschränkung auf in ihrer Lokalisation genau definierte, in der distalen Rinde gelegene Flächeneinheiten. (Clara 1938, Gömöri 1962, Greenblatt 1963, Hackel 1966).

* Einzelheiten, siehe Anhang

9. Der Gefäßordnungs-Quotient* errechnete sich aus der für eine Gefäßordnung festgestellten Gesamtarterienzahl geteilt durch die Gesamtarterienzahl bei den proximalen Aa. interlobares. Die proximalen Aa. interlobares wurden jeweils als Nenner gewählt, weil sie bei allen untersuchten Nieren Konstanz in Lage, Versorgungsgebiet und Gesamtzahl aufwiesen. (Vogler 1969).

10. Die Breite des Versorgungsgebietes* jeder Arterienordnung war ein Mittelwert aus 5 - 20 Messungen des größten Durchmessers des Versorgungsgebietes bei einzelnen Arterien einer Ordnung. (Hackel 1966, Vogler 1969).

11. Die durchschnittliche Gefäßlänge* jeder Arterienordnung errechnete sich als Mittelwert aus 5 - 20 Messungen (More a. Duff 1951, Ljungqvist 1963, Sobbe u.a. 1971).

12. Der Abstand gleichgeordneter Arterien*, die Entfernung der fiktiven Gefäßmitten zweier benachbarter Arterien gleicher Ordnung war ebenfalls ein aus 5 - 20 Messungen errechneter Mittelwert. (Schoenmackers u. Vieten 1954, v. Kügelgen u.a. 1959).

13. u. 14. Die gleiche Zahl von Messungen führte über die Ermittlung der Durchschnittswerte zu den dichotomen Auf-* oder nicht dichotomen Abzweigungswinkeln* zwischen zwei gleichgeordneten oder einander unmittelbar nachgeordneten Arterien. (Graham 1928, Clara 1938, More a. Duff 1951).

15. Der durchschnittliche Gefäßdurchmesser* für jede Arterienordnung wurde durch die Vermessung von 5 - 10 Arterien einer Ordnung festgestellt. Dabei wurden jeweils aus Durchmessern am Gefäßursprung, in der Gefäßmitte und am Gefäßende errechnete Mittelwerte zugrunde gelegt. (More a. Duff 1951, Ferner u.a. 1969).

* Einzelheiten, siehe Anhang

16. Der Gefäßverjüngungs-Quotient* wurde aus Durchmesser am Gefäßursprung geteilt durch Durchmesser am Gefäßende bei einzelnen Arterien einer Ordnung wiederum als Durchschnittswert ermittelt. (v. Kügelgen u.a. 1959, Davidson a.a. 1969).

17. Kalibersprünge* ließen sich für jeweils zwei Arterienordnungen als Quotienten aus dem Gefäßdurchmesser einer Ordnung geteilt durch den entsprechenden Durchmesser der nächst höheren Arterienordnung errechnen. (v. Kügelgen u.a. 1959, Olsson 1964).

18. Für Gefäßeinengungen* bei den Segmentarterien und den beiden Interlobararterienordnungen wurden Angaben zur Lokalisation (am Gefäßursprung, im Gefäßverlauf oder am Gefäßende)*, zur Form (konzentrisch und länglich, konzentrisch und ringförmig, exzentrisch und länglich oder exzentrisch und punktförmig)* und zur Anzahl der Lumeneinengungen gemacht. Für die proximalen Aa. arcuatae und alle höheren Arterienordnungen war aus technischen Gründen eine ausreichend genaue Beurteilung der Form der Lumeneinengungen nicht möglich, so daß wir uns auf die Feststellung "unruhige Gefäßwandkonturen"* beschränken mußten. (Schoenmackers u. Vieten 1954, Greenblatt 1963, Ljungqvist 1963, Davidson a.a. 1969, Hill a. Clark 1972).

19. Die Richtungsänderungszahl*, die Zahl der Richtungswechsel im Verlauf einer Arterie bei einer bestimmten Ordnung ergab sich nach Zählungen an 5 - 20 Arterien aus dem Mittelwert. (Ljungqvist 1963, Hackel 1966, Habighorst u.a. 1970).

20. u. 21. Nach jeweils 5 Messungen wurden die Durchschnittswerte für Mark- und Rindenbreite getrennt für die pathologisch veränderten und die normalen Nierenbezirke festgestellt. (v. Kügelgen u.a. 1959, Hackel 1966).

* Einzelheiten, siehe Anhang

22. Der Mark-Rinden-Quotient* errechnete sich bei jeder Niere für pathologisch veränderte und normale Bezirke getrennt aus Markbreite geteilt durch Rindenbreite. (v. Kügelgen u.a. 1959).

Über weitere Einzelheiten zu der quantitativen Auswertung der Röntgenbilder informiert die auf der folgenden Seite angeschlossene Skizze.

b) Zur qualitativen Analyse* wurde das Vorhandensein und die Lokalisation folgender Merkmale

1. an einzelnen Gefäßen geprüft:

23. Bogiger Gefäßverlauf (Schoenmackers u. Vieten 1954, Gasser u.a. 1969).

24. Gestreckter Gefäßverlauf (Boijsen a. Folin 1961, Vogler 1969)

25. Auffallende Spreizung* der an einer Auf- oder Abzweigung beteiligten Arterien (Schulze-Bergmann 1957, Vogler 1969).

26. Gefäßabbruch (Schoenmackers u. Vieten 1954, Lagergren a. Ljungqvist 1962, Behrendt u. Schneider 1962).

27. Unharmonischer Übergang* zwischen zwei einander nachgeordneten Arterien (Graham 1928, Davidson a.a. 1969).

28. Auffallende Wendelung* (Lagergren a. Ljungqvist 1962, Ashken a. Chapman 1969).

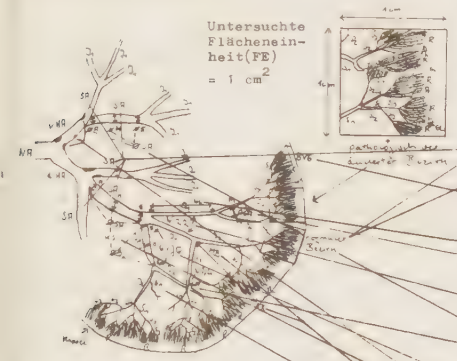
29. Auffallend dünnkalibrige Arterie* einer bestimmten Ordnung mit gleichmäßiger Lumeneinengung auf gesamter Gefäßlänge (Schoenmackers u. Vieten 1954, Lagergren a. Ljungqvist 1962, Vogler 1969).

30. Irregulärer Gefäßverlauf mit erheblicher Abweichung der Verlaufsrichtung von der Norm, z.B. Schleifenbildung oder ungleichmäßige Wendelung (Lagergren a. Ljungqvist 1962, Gasser u.a. 1969, Gill a. Pudvan 1970).

* Einzelheiten, siehe Anhang

Abb. Nr. 3: Gefäßbaumskizze mit Erläuterungen zur angewandten Methodik

a) Quantitative Analyse



NA = Nierenarterie = Arterie 1. Ordnung
v.u.d.HA = ventraler und dorsaler Hauptast = Arterien 2. Ordnung

SA = Segmentarterie = Arterie 3. Ordnung
I1 = proximale A. interlobaris = Arterie 4. Ordnung
I2 = distale A. interlobaris = Arterie 5. Ordnung
S1 = proximale A. arcuata = Arterie 6. Ordnung
S2 = mittlere A. arcuata = Arterie 7. Ordnung
S3 = distale A. arcuata = Arterie 8. Ordnung
R = A.corticalis radiata = Arterie 9. Ordnung
A = Arteriola afferens = Arterie 10. Ordnung
Gl = Glomerulum

A = Gefäßanfang
AGA = Abstand gleichgeordneter Arterien
BVG = Breite des Versorgungsgebietes
E = Gefäßende
GL = Gefäßlänge
GVJQ = Gefäßverjüngungs-Quotient
KS = Kalibersprung
M = (fiktive) Gefäßmitte
MB = Markbreite
RB = Rindenbreite
W = Winkel
Ø = Durchmesser

5. Gefäßdichte (GD=Gesamtquerschnittszahl, hier S1, S2, S3 + R + A + Gl)

6. Gefäßdichte-Quotient(Gesamtquerschnittszahl "normal" geteilt durch Gesamtquerschnittszahl "pathologisch")

7. %-Gefäßanteile (z.B. in FE:6xS2, GD = 2000, also für S2 0,3 %)

8. Gesamtarterienzahl (AZ, z.B. 5x SA)

9. Gefäßordnungs-Quotient(z.B.Gesamtarterienzahl SA 5 geteilt durch Gesamtarterienzahl I1 15 GOQ SA=5:15 = 0,33)

10. Breite des Versorgungsgebietes (z.B. BVG S1)

11. Gefäßlänge (z.B. GL I1)

12. Abstand gleichgeordneter Arterien (z.B. AGA I2, gemessen zw. den Gefäßmitten zweier I2)

13. Dichotomer Aufzweigungswinkel (z.B. W I1I1, Winkel zw. zwei I1s)

14. Nicht dichotomer Abzweigungswinkel (z.B. W I2S1, Winkel zw.I2 u. S1)

15. Gefäßdurchmesser (Ø), $\frac{ØA+ØM+ØE}{3}$ = Ø z.B. ØSA

16. Gefäßverjüngungs-Quotient, $\frac{ØA}{ØE}$ = GVJQ, z.B. GVJQ I1

17. Kalibersprung (z.B. von I1 zu I2, ØI1 geteilt durch ØI2)

18. Gefäßeinengungen (z.B. bei SA)

19. Richtungsänderungszahl (3 Richtungswechsel hier bei S1)

20.u.21. Markbreite u. Rindenbreite (MB u. RB)

22. Mark-Rinden-Quotient(Markbreite geteilt durch Rindenbreite, z.B. 1,6 cm : 0,8 cm = 2,0)

2. am Gesamtgefäßbild* das Vorhandensein folgender pathologischer Gefäßmuster geprüft:

31. Auffallend dünne Kaliber bei einer Gruppe gleichgeordneter Arterien in einem umschriebenen Areal bei gleichmäßiger Lumeneinengung jeweils auf gesamter Gefäßlänge (Lagergren a. Ljungqvist 1962).

32. Umschrieben herabgesetzte Füllungsausbreitung (Palmlöv 1952, Schoenmackers u. Vieten 1954, Ljungqvist 1963).

33. Gefäßrarefizierung in umschriebenen Bezirken (Schoenmackers u. Vieten 1954, Capek u. Svab 1961, Behrendt u. Schneider 1962).

34. Gefäßvermehrung in umschriebenen Bezirken (Lagergren a. Ljungqvist 1969).

35. Büschelförmige Aufgliederung der Rinde* (Schoenmackers u. Vieten 1954, Virtama a. Niemi 1961).

36. Bürstenform der Nierenrindenoberfläche* (Jones 1951, Baudisch 1969, Bogsch 1971).

37. Hirschgeweihähnliches Gefäßmuster* (Schoenmackers u. Vieten 1954).

38. Fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnliches Arterienmuster* (Lavender a.a. 1969).

39. Spiralig-korkenzieher-ähnliches Bild mit Aneinanderreihung von mindestens 4 etwa gleich ausgeprägten Richtungsänderungen im Verlauf einer Arterie (Ljungqvist 1963).

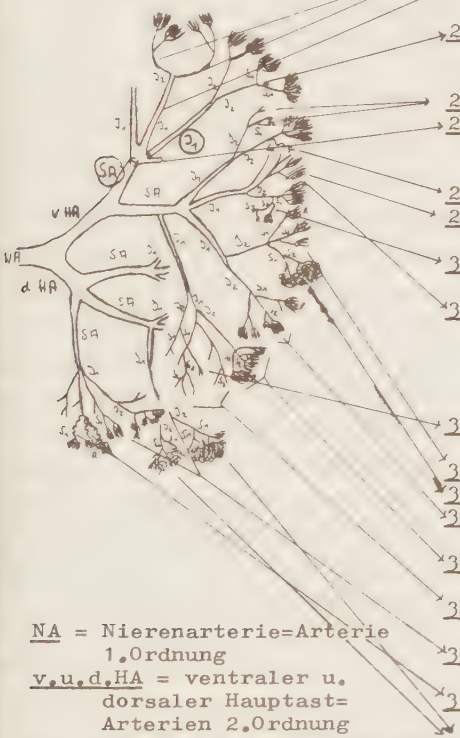
40. u. 41. Unregelmäßiges, ungeordnetes Gefäßmuster* mit ausgeprägten Abweichungen der Gefäßkaliber und der Gefäßverläufe von der Norm, entweder mit oder ohne Verbindung zum normal erscheinenden arteriellen Gefäßbaum (Graves 1956, Virtama a. Niemi 1961, Hackel 1966, Lagergren a. Ljungqvist 1969).

(Weitere Einzelheiten zur qualitativen Analyse siehe umseitige Abbildung)

* Einzelheiten, siehe Anhang

Abb. Nr. 4: Gefäßbaumskizze mit Erläuterungen zur angewandten Methodik

b) Qualitative Analyse



NA = Nierenarterie=Arterie 1.Ordnung
v.u.d.HA = ventraler u. dorsaler Hauptast= Arterien 2.Ordnung
SA = Segmentarterie = Arterie 3.Ordnung
I1 = proximale A.interlobaris=Arterie 4.Ordnung
I2 = distale A.interlobaris =Arterie 5.Ordnung
S1 = proximale A.arcuata= Arterie 6.Ordnung
S2 = mittlere A.arcuata= Arterie 7.Ordnung
S3 = distale A.arcuata= Arterie 8.Ordnung
R = A.corticalis radiata =Arterie 9.Ordnung
A = Arteriola afferens= Arterie 10.Ordnung

23. Bogiger Gefäßverlauf(I2)
24. Gestreckter Gefäßverlauf (I1)
25. Auffallende Spreizung an der Aufzweigung zweier Arterien(S1S1)
26. Gefäßabbruch (S1,S2)
27. Unharmonischer Übergang zw.zwei einander nachgeordneten Arterien (SA-I1)
28. Auffallende Wendelung(S1)
29. Auffallend dünnkalibrige Arterie einer Ordnung (R)
30. Irregulärer Gefäßverlauf (S1,S2,S3,R)
31. Gruppe gleichgeordneter Arterien m.auffallend dünnen Kalibern (Lumeneinengung auf gesamter Gefäßlänge)
32. Herabgesetzte Füllungsausbreitung
33. Gefäßrarefizierung
34. Gefäßvermehrung
35. Büschelförmige Aufgliederung der Rinde
36. Bürstenform d.Nierenrindenoberfläche
37. Hirschgeweihähnliches Gefäßmuster
38. Fischgrät-, tannenzweig- o. kammähnliche Muster
39. Spiralig-korkenzieherähnliches Bild
40.u.41. Unregelmäßiges,ungeordnetes Gefäßmuster mit o.ohne Verbindung zum normalen Gefäßbaum

Verschiedene Quotienten wie z.B. Gesamtarterienzahl, Breite des Versorgungsgebietes oder Winkel geteilt durch die Nierengröße wurden ebenfalls für jede Arterienordnung berechnet. Sie seien hier nur erwähnt, da sie bei der statistischen Auswertung auftauchen. (Siehe Berechnungs-,* Auswertungs-* und Erhebungsbögen* auf den Seiten 14 - 37).

H NORMALWERT- bzw. DURCHSCHNITTSWERT-TABELLEN

Die zahlreichen, häufig komplexen, unter verschiedensten Gesichtspunkten gewonnenen Daten sollten mit Hilfe von Lochkarten erfaßt werden. Dazu war es nötig, diese Daten durch einfache Alternativaussagen wie z.B. "pathologisch erhöht" oder "pathologisch erniedrigt" oder "normal" zu ersetzen. Eine derartige Einstufung als pathologisch erhöht oder erniedrigt erforderte jedoch die Erstellung von Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Tabellen. Bei der Fertigung dieser Tabellen wurden bereits von anderen Untersuchern unter vergleichbaren Bedingungen gefundene Normalwerte berücksichtigt. Lagen solche Richtgrößen noch nicht vor, wurden anhand von klinisch, pathologisch-anatomisch, patho-histologisch und röntgenologisch normalen Nieren im eigenen Untersuchungsgut Durchschnittswert-Tabellen erarbeitet.

I STATISTISCHE AUSWERTUNG MIT ERHEBUNGSBÖGEN UND LOCHKARTEN

Für jede Niere wurden Erhebungsbögen angelegt. Auf ihnen wurden klinische, pathologisch-anatomische, patho-histologische und röntgenologische Daten unter Verwendung der Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Tabellen und der durch sie ermöglichten Alternativfragestellungen verschlüsselt (Siehe die Erhebungsbogen-Muster auf den Seiten 30-37). Die so niedergelegte Information "ja-nein" oder "erhöht-erniedrigt-normal" wurde anschließend auf Lochkarten übertragen (Siehe das Lochkarten-Muster auf Seite 38).

*Siehe auch Anhang

Identifikationszahl: 49-46-177/71

K., Marie

Klinische Daten:

Geschlecht Alter	Grundkrankheit	Nierenerkrankung	RR in letzten 4 Wochen
♀ geb. 13.3.1924 46 Jahre Größe: 163 cm Gewicht: 44 Kg	Mamma-Kerzinom Strahlenfibrose li. Lunge Myokardfibrose Todesursache: Akutes Lungenödem, Hirnödem	In der Anamnese: Nieren beckenentzündungen zur Zeit: Im MSU B. proteus nachgewiesen.	120-150 / 70-100 mm Hg Laborwerte: Urinstatus: E (-) Urinsediment: Erythr. Flach- u. Rundepithelien +, Retentionswerte: Kreatinin 1,2 mg%, Harnstoff 77 mg%, Harnsäure 3,6 mg% Blutzucker nü. 174 E'lyte: K 4,0 mval/l, Na 128 mval/l, Ca 4,8 mval/l Hb 11,0 g% Hkt 35%

Entnahme-Füllung-Röntgen-Fixierung:

Todeszeit: 7.3.71 / 1.15 dazwischen lagen: 32 Std. 45 Min.
Entnahmezeit 8.3.71 / 10.00

Wie lange in der Pathologie-Kühlhalle gelagert? / Std. / Min.

Wann eingefroren? 8.3.71 / 12.45 dazwischen lagen: 192 T. 21 Std. 30 Min.
Wann aufgetaut? 18.9.71 / 10.15

Mit physiol. NaCl-Lsg. angespült ☒ 15 Min. ○ 30 Min.

Wann mit Kontrastmittel gefüllt? 18.9.71 / 11.50

Füllungsdruck: 1000 mmWS Füllungsdauer 10 Min.

Zwischen Entnahme und Füllung lagen: 192 T. 23 Std. 05 Min.

Wann erneut eingefroren? 18.9.71 / 13.30 dazwischen lagen Std. Min.
Wann erneut aufgetaut? 24.9.71 / 12.30

Wann geröntgt? 24.9.71 / 13.00 Wann in Formalin gelegt? 24.9.71 / 14.00

Fixierung in der Pathologie

Zwischen Tod und endgültiger Fixierung lagen 199 T. 12 Std. 45 Min.

Pathologische Anatomie: Oberfläche dunkelrotbraun, vereinzelt granuliert, vereinzelt höckrig

Histologie: Erhebliche interstitielle Rinden- und Markfibrose mit vereinzelt hyalinisierten Glomerula und vielen atrophischen Tubuli ohne Nachweis einer entzündlichen Reaktion.

Röntgenbefund: Es liegen keine Ergebnisse etwaig durchgeführter Untersuchungen d. Nie vor (Kein i.v. Pyelogramm-, Kein Angiogramm-Befund).

BERECHNUNGSBOGEN Nr. 1 (49-46-177/71)

A.I.b) 1 + 2

	1.M.	2.M.	3.M.	Ges.
n	1599	1492	1689 =	4760 : 3 = 1586,6
v	1470	987	1188 =	3645 : 3 = 1215
(Tumor)	-	-	-	

GDQ = 1586,6 : 1215 = 1,29

b) 3 + 4

	I1	I2	S1	S2	S3	R	A	G1	
n: 1.	-	-	3	5	23	593	492	483	
2.	-	-	5	8	30	425	456	398	
3.	-	1	4	7	36	506	590	522	
Ges.	-	1	12	20	89	1524	1538	1403	: 3 =
D.		0,33	4	6,66	29,6	508	512,6	467,6	
%-Ant.		0,02	0,25	0,42	1,87	31,9	32,3	29,5	
v: 1.	-	1	4	6	27	374	556	502	
2.	-	-	4	6	18	300	293	285	
3.	-	-	6	10	21	334	414	375	
Ges.	-	1	14	22	66	1008	1263	1162	: 3 =
D.		0,33	4,66	7,33	22	336	421	387,3	
%-Ant.		0,0275	0,385	0,605	1,81	27,75	34,75	31,9	

b) 5

	I1	I2	S1	S2	S3	R	A	G1	
tv: 1.									hier
2.									kein
3.									tumorver-
Ges.									dächtiger
D.									Bezirk.
%-Ant.									

II. a1) Abs. AZ-Ergänzung (R,A,G1):
Verhältnis norm. zu path.veränd.Areale: n:v = 1:3

(R) 508 (= 1x R_n) + 1008 (= 3x R_v) = 1516 : 4 = 379

(A) 512,6 (= 1x A_n) + 1263,0 (= 3x A_v) = 1775,6 : 4 = 443,9

(G1) 467,6 (= 1x $G1_n$) + 1162,0 (= 3x $G1_v$) = 1629,6 : 4 = 407,38

a2) Rel.AZ(=Gefäßordnungsquotient):
I_2: 57 : 16 = 3,56, S_1: 117 : 16 = 7,3, S_2: 196 : 16 = 12,2, S_3: 335 : 16 = 21,0, R: 375 : 16 = 23,7, A: 444 : 16 = 27,75
G1: 407 : 16 = 25,5

b) Nierengröße: L (9,1+8,8+9,0 = 26,9 : 3 =) 8,96 B (4,3+4,5+4,3+4,1+4,3 = 21,5 : 5 =) 4,3
L X B = FZ = 8,96 x 4,3 = 38,5

c) AZ/FZ: SA:FZ = 6:38,5 = 0,156 I_2:FZ = 16 : 38,5 = 0,415 I_2:FZ = 57 : 38,5 = 1,48
S_1:FZ = 117 : 38,5 = 3,04 S_2:FZ = 196 : 38,5 = 5,1 S_3:FZ = 335 : 38,5 = 8,7

BERECHNUNGSBOGEN Nr. 2 (49-46-177/71)

II. d) BVG:

SA	I1	I2	S1	S2	S3
41 52 46 42 181.4 = 45,25	26 22 23 32 106.8 = 26,5	15 13 12 13 13 75.5 = 15	12 9 2 11 8 42.5 = 9,4	40 10 50 45 35 210.5 = 42	12 10 16 28 22 88.5 = 17,6

e) BVG/FZ: S_1: 45,25 : 38,5 = 1,18 λ_1: 26,5 : 38,5 = 0,69 λ_2: 15 : 38,5 = 0,39 S_1: 9,4 : 38,5 = 0,244
S_2: 42 : 38,5 = 0,109 S_3: 17,6 : 38,5 = 0,0456

III. a) Markbreite n (10,5+12,5+11+11 = 44,5 : 4 =) 11 ∨ (10+12+11,5+11 = 44,5 : 4 =) 11,125

b) Rindenbreite n (4,5+5+4,5+4,5 = 18,5 : 4 =) 4,625 ∨ (2,5+3+3,5+2 = 11,0 : 4 =) 2,75

c) MB n/RB n: 11 : 4,625 = 2,375

d) MB v/RB v: 11,125 : 2,75 = 4,04

B.I.a) GL:

SA	I1	I2	S1	S2	S3	R	A
9 11 12 14 46.4 = 11,5	15 12 10 10 7 54.5 = 10,8	3,5 6,0 12,0 3,5 3,5 7,0 35,5.6 = 5,92	6 8 3 5 5,5 4,0 31,5.6 = 5,25	2,3 4,5 3,5 3,0 3,2 15,55 = 3,1	2,8 2,8 2,8 1,3 1,0 1,0 11,7.6 = 1,95	0,4 1,2 1,2 1,0 1,2 0,8 0,3 0,6 0,8 0,1 8,7.10 = 0,87	0,1 0,05 0,05 0,1 0,15 0,1 0,1 0,15 0,1 0,1 1,0.10 = 0,1

b) AgA:

SA	I1	I2	S1	S2	S3	R
4,5 7,5 3,0 15,0.3 = 5,0	3,5 3,5 4,5 2,5 4,5 17.6.5 = 3,4	3,5 1,0 1,5 2,5 2,0 1,5 12,0.6 = 2,0	1,5 3,5 2,5 2,3 1,8 56. = 1,52	1,2 1,2 1,7 0,5 1,3 6,3.5 = 1,26	0,9 0,8 1,1 0,7 0,9 4,4.5 = 0,88	0,3 0,4 0,5 0,25 0,2 0,35 0,6 0,25 0,2 0,6 3,75.10 = 0,375

c) W:

SASA	SAI1	I1I1	I1I2	I2I2	I2S1	S1S1	S1S2	S2S2	S2S3
90° 30° 55° 135°.3 = 60°	45° 55° 65° 165.3 = 55°	80° 45° 50° 55° 230°.4 = 57,5°	40° 55° 60° 75° 230°.4 = 57,5°	500 500 500 500 2000.5 = 500	75° 125° 45° 55° 65° 365°.5 = 73°	65° 75° 45° 55° 340°.5 = 62°	90° 85° 80° 65° 45° 345°.5 = 69°	80° 30° 65° 60° 115° 55° 405°.6 = 67,5°	45° 110° 60° 50° 50° 315°.5 = 63°

S3S3	S3R	RR	RA
85° 45° 130° 50° 75° 385°.5 = 77°	65° 100° 60° 80° 365°.5 = 73°	50° 30° 45° 45° 55° 30° 275°.6 = 45,8	90° 85° 80° 30° 60° 90° 90° 90° 85° 660°.10 = 86°

BERECHNUNGSBOGEN Nr. 3 (49-46-177/71)

d) W/FZ: 65: 38,5 = 1,68; 55:38,5 = 1,43; 57,5: 38,5 = 1,49; 50:38,5 = 1,3; 73:38,5 = 1,9; 62:38,5 = 1,61
67,5:38,5 = 1,76; 63:38,5 = 1,641; 72:38,5 = 2,0; 73:38,5 = 1,89; 45,8:38,5 = 1,19; 86:38,5 = 2,24

e)+f)

SA A	:	E	abs.Ø
1,5	:	1,4	1,4
2,0	:	1,3	1,7
1,8	:	1,8	1,8
5,3	:	4,5	4,9:3
= 1,118			= 1,1633

I1 A	:	E	abs.Ø
1,3	:	1,2	1,2
1,6	:	1,4	1,5
1,7	:	1,0	1,4
1,5	:	1,2	1,3
6,1	:	4,8	5,4:4
= 1,27			= 1,375

I2 A	:	E	abs.Ø
0,9	:	0,8	0,8
0,9	:	0,9	0,8
1,0	:	1,0	1,0
0,9	:	0,8	0,9
1,0	:	0,8	0,9
4,3	:	4,3	4,5:5 = 0,9
= 1,08			

S1 A	:	E	abs.Ø
0,7	:	0,6	0,7
0,7	:	0,7	0,7
0,8	:	0,8	0,8
0,8	:	0,7	0,7
0,7	:	0,5	0,6
3,7	:	3,3	3,5:5
= 1,12			= 0,7

S2 A	:	E	abs.Ø
0,5	:	0,4	0,45
0,35	:	0,3	0,35
0,5	:	0,45	0,5
0,3	:	0,25	0,3
0,45	:	0,3	0,4
2,1	:	1,7	2,0:5
= 1,23			= 0,4

S3 A	:	E	abs.Ø
0,3	:	0,25	0,3
0,35	:	0,3	0,3
0,25	:	0,25	0,25
0,25	:	0,25	0,25
0,3	:	0,25	0,3
1,45	:	1,3	1,4:5
= 1,11			= 0,28

R A	:	E	abs.Ø
0,09	:	0,07	0,08
0,065	:	0,055	0,06
0,075	:	0,07	0,07
0,07	:	0,065	0,065
0,08	:	0,06	0,07
0,07	:	0,07	0,07
0,445	:	0,39	0,415:6
= 1,15			= 0,07

A A	:	E	abs.Ø
0,04	:	0,035	0,035
0,04	:	0,035	0,04
0,035	:	0,03	0,035
0,04	:	0,04	0,04
0,035	:	0,03	0,03
0,04	:	0,03	0,035
0,23	:	0,2	0,215:6
= 1,15			= 0,036

g) Kalibersprünge: SA : J1 = 1,1633 : 1,33 = 1,23, J1 : J2 = 1,33 : 0,9 = 1,47, J2 : S1 = 0,9 : 0,7 = 1,28,
S1 : S2 = 0,7 : 0,4 = 1,75, S2 : S3 = 0,4 : 0,28 = 1,43, S3 : R = 0,28 : 0,07 = 4,0, R : A = 0,07 : 0,036 = 1,93

i) Richtungsänderungen:

SA	I1	I2	S1	S2	S3	R	A
2	1	2	3	1	3	4	0
1	1	2	4	1	1	3	0
1	2	1	1	2	3	4	0
4:3	1	1	1	2	2	3	0
= 1,33	1	2	2	2	1	5	0
	2	2	1	1	1	3	0
	2	2	3	1	2	3	1
	1	2	1	3	3	6	1
	11:8	1	3	2	2	4	1
	= 1,375	3	2	1	4	3	1
		18:10	21:10	16:10	22:10	2	4:10
		= 1,8	= 2,1	= 1,6	= 2,2	2	= 0,4
						42:12	
						= 3,5	

AUSWERTUNGSBOGEN Nr. 1 (49-46-177/71)

ALLGEMEIN:

1. Geschlecht: ♀
2. Alter : 46 J.

KLINIK:

3. Anamnese (Niere, abl. Harnwege): Nierenbeckenentzündungen (zum ersten Mal 1946)

LABOR:

4. Retentionswerte: pathologisch erhöht
5. Urinstatus: pathologisch (spricht für Nierenbeteiligung ohne Akuität)
   Bakteriol. Urinbefund: B. proteus
6. Elektrolyte: pathologisch (nicht pathogmonisch)
7. Blutzucker: pathologisch erhöht
8. RR: pathologisch erhöht (am ehesten im Sinne einer "Labilen Hypertonie")

} am ehesten Harnwegsinfekt mit nicht akuter(?) Nierenbeteiligung

RÖ:

9. i.v. Pyelogramm:
10. Angiogramm: } keine Befunde vorhanden
11. Nierendiagnose (klin.): Z.nach rezidivierenden Pyelonephritiden (?), z.Zt.Harnwegsinfekt mit nicht akuter Nierenbeteiligung

PATHOLOGISCHE ANATOMIE UND HISTOLOGIE:

12. Allgem. Konstitution (Q1) Gewicht/Größe: 44g : 163cm = 0,27 kg/cm
13. Nierenkonstitution (Q2) Gewicht/Größe: 100g : 38,5 (= 72) = 2,6 g/cm²
14. Q2/Q1: 2,6 : 0,27 = 9,65
15. Nierenoberfläche: dunkelrotbraun, vereinzelt granuliert bis höckrig
16. Nierenhistologie: Erhebliche interstitielle Rinden- und Markfibrose, vereinzelt hyalinisierte Glomerula ohne entzündliche Reaktion. Viele Tubuli atrophisch.
17. Todesursache: 1."Hirnödem" 2.Akutes Lungenödem
18. Nierendiagnose (klin.+hist.): Z.nach z.Zt.nicht akuter, rezidivierender "Interstitieller Nephritis"
19. Sicherungsart: klinisch und patho-histologisch (im Röntgenbild bestätigt)

AUSWERTUNGSBOGEN Nr. 2 (49-46-177/71)

O. Füllungszustand: gut - mittel - schlecht

A. QUANTITATIVE ANALYSE:

I. Kleinere verdächtige Areale: 12

a) Herde bzw. Zahl verdächtiger Bezirke: 12

b) 1 Gefäßdichte (GD) pro FE in normal erscheinenden Bezirken: 1586/cm²

2 Gefäßdichte in verdächtigen Bezirken: 1215/cm²

3 Gefäßanteile in % in 1 pro FE:

J_2 = 0,021% S_1 = 0,253% S_2 = 0,42% S_3 = 1,67% R = 34,9% A = 32,3% GL = 29,5%

4 Gefäßanteile in 2:

J_2 = 0,027% S_1 = 0,385% S_2 = 0,605% S_3 = 1,21% R = 27,75% A = 34,75% GL = 34,9%

5 Glomerula pro FE in 1: 467,6/cm² und in 2: 387,3/cm²

6 Gefäßdichte-Quotient n/v: 1586/cm² : 1215/cm² = 1,29

n/tv: - /

II. Gröbere Ausfälle:

a1) Absolute Arterienzahl: SA J_1 J_2 S_1 S_2 S_3 R A GL

6 16 67 117 196 336 379/cm² 444/cm² 407/cm²

a2) Relative Arterienzahl:

$J_2 : J_1$ = 3,56 $S_1 : J_1$ = 7,3 $S_2 : J_1$ = 12,2 $S_3 : J_1$ = 21,0 $R : J_1$ = 23,7 $A : J_1$ = 27,75 $GL : J_1$ = 25,5

b) Nierengröße (FZ): 38,5 [cm²]

c) Arterienzahl/Nierengröße (AZ:FZ): SA:FZ = 0,156 J_1:FZ = 0,445 J_2:FZ = 1,48 S_1:FZ = 3,04 S_2:FZ = 5,1 S_3:FZ = 8,7 R:FZ = 9,85 A:FZ = 11,5 GL:FZ = 10,5

d) Breite des Versorgungsgebiets (BVG):

SA 45,25 J_1 26,5 J_2 15 S_1 9,4 S_2 4,2 S_3 1,36 [mm]

e) Breite des Versorgungsgebiets/Nierengröße (BVG/FZ):

SA:FZ = 1,18 J_1:FZ = 0,69 J_2:FZ = 0,39 S_1:FZ = 0,244 S_2:FZ = 0,109 S_3:FZ = 0,0456 [mm/cm²]

III. Schwerste Veränderungen:

a) Markbreite im normalen Areal: 11 mm - im verdächtigen: 11,125 mm

b) Rindenbreite i. n. A.: 4,625 mm - i. v. A.: 2,75 mm

c) Markbreite n/Rindenbreite n: 2,375

d) Markbreite v/Rindenbreite v: 4,04

B. QUALITATIVE ANALYSE:

I. Einzelgefäßbeobachtung:

a) Gefäßlänge (GL): SA: 11,5 J_1: 10,8 J_2: 5,946 S_1: 5,25 S_2: 3,1 S_3: 1,95

R: 0,87 A: 0,1 [mm]

AUSWERTUNGSBOGEN Nr. 3 (49-46-177/71)

B.I. Fortsetzung:

b) Abstand gleichgeordneter Arterien:
SA : 5,0 J_1 : 3,4 J_2 : 2,0 S_1 : 1,92 S_2 : 1,26 S_3 : 0,88 R : 0,375 [mm]

c) Teilungs (TW)-, bzw. Abgangswinkel (AW):
SA SA : 65° SA J_1 : 55° $J_1 J_1$: 57,5° $J_2 J_2$: 50° $J_2 S_1$: 73° $S_1 S_1$: 62° $S_1 S_2$: 62° $J_1 J_2$: 57,5°
$S_2 S_2$: 67,5° $S_2 S_3$: 63° $S_3 S_3$: 77° S_3 R : 73° RR : 45,8° RA : 86°

d) Winkel/Nierengröße (W/FZ): SA SA : FZ = 1,68 SA J_1 : FZ = 1,43 $J_1 J_1$: FZ = 1,45
$J_1 J_2$: FZ = 1,49 $J_2 J_2$: FZ = 1,3 $J_2 S_1$: FZ = 1,9 $S_1 S_1$: FZ = 1,61 $S_1 S_2$: FZ = 1,61 $S_2 S_2$: FZ = 1,76
$S_2 S_3$: FZ = 1,64 $S_3 S_3$: FZ = 2,0 S_3 R : FZ = 1,85 RR : FZ = 1,49 R A : FZ = 2,24

e) Abs. Durchmesser: SA : 1,6 J_1 : 1,3 J_2 : 0,9 S_1 : 0,7 S_2 : 0,4 S_3 : 0,28
R : 0,07 A : 0,036 [mm]

f) Gefäßverjüngung (ØA/ØE): SA : 1,18 J_1 : 1,27 J_2 : 1,09 S_1 : 1,12
S_2 : 1,23 S_3 : 1,11 R : 1,15 A : 1,15

g) Kalibersprünge (z.B.ØeSA/ØeI1): SA : J_1 = 1,23 J_1 : J_2 = 1,47 J_2 : S_1 = 1,28
S_1 : S_2 = 1,75 S_2 : S_3 = 1,43 S_3 : R = 4,0 R : A = 1,83

h) Gefäßeinengungen:

1.Qualität (konzentrisch): (exzentrisch) (länglich) (ring- bzw. punktförmig)	K-e	K-l	K-l	e-l	e-l	K-l
2 Lokalisation: (Abgang=AG) (Verlauf=VL) (Ende=E)	SA GAG	I_1 GAG	I_2 GAG	I_2 GVL	S_1 (und darüber) GVL	GVL
3 Anzahl:	3	1	3	2	7	2

i) Richtungsänderungen: SA : 1,33 J_1 : 1,375 J_2 : 1,8 S_1 : 2,1 S_2 : 1,6 S_3 : 2,2
R : 3,5 A : 0,4

II. Beurteilung "Gefäßqualität allgemein": Bogiger Gefäßverlauf bei J_1, J_2, gespreizte Gefäßverläufe bei J_2, S_1, S_2, Gefäßabbrüche bei J_2, S_1, S_2, S_3, R, unharmonische Übergänge bei $S_1 \rightarrow S_2$ und $S_2 \rightarrow S_3$, auffallend dünnkalibrige Gefäße bei S_2, S_3, R, auffallende Wendelung bei J_2, S_1, S_2, S_3, R, ungeordneter, unregelmäßiger Gefäßverlauf bei J_1, S_1, S_2, S_3.

III. Beobachtung verdächtiger Areale:

a) Areale <u>generalisiert</u> oder auf einzelne Segmente beschränkt?
b) Areale gut abgrenzbar: ja <u>nein</u>
c) Gefäßbild im Areal: Vergl. B. II.

d) Gesamtgefäßbild (vor allem "oberflächennah")
Gefäßrarefizierung, teilweise Bürstenform der "Nierenoberfläche", umschrieben spiralig-korkenzieherähnliche Bilder, unregelmäßig, ungeordnete Gefäßmuster mit Anschluß an die normalen Strukturen.

C. Nierendiagnose (nach Röntgenbild-Analyse):

Verdacht auf "Chronische Interstitielle Nephritis"

(1)

RADIOLOGISCHE DOKTORARBEIT: ~~PD~~ Prof. Bublitz – D Vogt

Arbeitstitel: Verschiedene Nierenerkrankungen in Angiographie und Histologie postmortal bzw. operativ gewonnener Nierenpräparate.

1. (1) Laufende Nummer 1 - 3 [0 4 9]

2. (2) Geschlecht ♂ (1) ♀ (2) 4 [2]

3. (3) Altersgruppe: 0 – 20 (1) 21 – 30 (2) 31 – 40 (3) 41 – 50 (4) 51 – 60 (5)
61 – 70 (6) 71 – 80 (7) über 80 (8) 5 [4]

4. (4) **Spezielle Diagnose bzw. Diagnosenkombination**

1. Normale Niere (= klinisch und histologisch kein pathologischer Befund) 6 [2]
2. Akutes Nierenversagen 7 [2]
3. Arteriolosklerose (bzw. Arteriolonekrose) 8 [2]
4. Arteriosklerose 9 [2]
5. Glomerulonephritis 10 [2]
6. Pyelonephritis (und andere Formen der interstitiellen Nephritis) 11 [1]
7. Nierentumor (ausschließlich Zysten, jedoch in dieser Arbeit = Nierenmalignome) 12 [2]
8. Nierenzyste (solitär oder multipel bis einschließlich Zystenniere) 13 [2]
9. **Keine der vorgenannten Diagnosen** (z.B. Nephrolithiasis oder Hydronephrose) oder **keine eindeutige Diagnose** zu stellen bei zwar pathologischen, aber nicht pathogmonischen Veränderungen oder **nicht mehr normale Nieren** mit Veranderungen **an der Grenze zum Pathologischen** (z.B. Altersinvolution) 14 [2]

Ja (1) Nein (2)

Klinik

5. (5) Laborchemie: leer (= keine Angaben)
1. Normale Daten (1)
2. Verdacht auf Akutes Nierenversagen (2)
3. Verdacht auf nicht entzündlichen Gefäßprozeß (Arteriolosklerose bzw. Arteriosklerose) (3)
4. Verdacht auf Glomerulonephritis (4)
5. Verdacht auf Pyelonephritis (oder andere Formen der interstitiellen Nephrits) (5)
6. Verdacht auf Nierentumor (einschließlich Malignom) (6)
7. Verdacht auf Nierenzysten (7)
8. Verdacht auf eine andere als die vorgenannten Diagnosen oder keine eindeutige Diagnose zu stellen bei pathologischen, jedoch nicht pathogmonischen Werten (8) 15 [5]

6. (6) Blutdruck: leer (= keine Angaben)
Normalwerte (0) Pathologisch erhöht (1) Pathologisch erniedrigt (2) 16 [1]

7. (7) Röntgen - i.v. - Pyelogramm: leer (= keine Angaben)
Normalbefund (0) Verdacht auf Pyelonephritis (1) Verdacht auf Nierentumor (ausschließlich Zysten) (2) Verdacht auf Nierenzysten (3)
Verdacht auf eine andere als die vorgenannten Diagnosen (vergl. 4.9.) (4)
1. Diagnose: 17 [ ]

(2)

8. (8) Röntgen - Nierenangiographie: leer (= keine Angaben)

Normalbefund (0) Verdacht auf nicht entzündliche Gefäßprozesse (Arteriolosklerose bzw. Arteriosklerose) (1) Verdacht auf entzündliche Veränderungen (z.B. Pyelonephritis)(2) Verdacht auf Nierentumor (ausschließlich Zysten) (3) Verdacht auf Zysten (4) Verdacht auf eine andere als die vorgenannten Diagnosen (5)

1. Diagnose 19 [ ]
2. Diagnose 20 [ ]
3. Diagnose 21 [ ]

9. (9) Körpermaß - Quotient (Körpergewicht: Körpergröße): leer (= keine Angaben)

Path. Anat. und Hist. Normalwert (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 22 [2]

10. (10) Nierengewicht: leer (=keine Angaben)

Normalwert (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 23 [0]

11. (11) Nierengröße: Normalwert (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 24 [2]

12. (12) Nierenmaß - Quotient:(Gewicht: Größe): leer (= keine Angaben)

Normalwert (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 25 [0]

13. (13) Maß - Relations - Quotient (Körpermaß 9.: Nierenmaß 12.): leer (= keine Angaben)

Normalwert (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 26 [1]

14. (14) Histologie: 1. Kein pathologischer Befund 27 [2]

2. Akutes Nierenversagen 28 [2]
3. Arteriolosklerose (bzw. Arteriolonekrose) 29 [2]
4. Arteriosklerose 30 [2]
5. Glomerulonephritis 31 [2]
6. Pyelonephritis (und andere Formen der interstitiellen Nephritis) 32 [1]
7. Nierenmalignom 33 [2]
8. Nierenzysten 34 [2]
9. Keine der vorgenannten Diagnosen bzw. keine eindeutige Diagnose zu stellen 35 [2]

Ja (1) Nein (2)

15. (15) Nierendiagnose (klinisch und histologisch)

Sicherungsart: 1. Normale Niere 36 [0]

2. Akutes Nierenversagen 37 [0]
3. Arteriolosklerose (bzw. Arteriolonekrose) 38 [0]
4. Arteriosklerose 39 [0]
5. Glomerulonephritis 40 [0]
6. Pyelonephritis (oder andere interstitielle Nephritis) 41 [3]
7. Nierentumor (einschließlich Malignom) 42 [0]
8. Nierenzysten 43 [0]
9. Keine der vorgenannten Diagnosen (eine andere Diagnose oder keine eindeutige Diagnose zu stellen) 44 [0]

Nicht gesichert (0) Klinisch gesichert (1) Patho-Histologisch gesichert (2)

Klinisch und Patho-Histologisch gesichert (3)

(3)

16. (16) Grunderkrankung (Lokalisation): 45

1. ZNS 46
2. Herz und Kreislauf 47
3. Lunge 48
4. Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse + Intestinaltrakt 49
5. Niere und ableitende Harnwege 50
6. Hämatologische Erkrankung 51
7. Stoffwechselerkrankung 52
8. Infektion 53
9. Bewegungsapparat 54
10. Haut + Lungsorgane

Nein (1) Ja, ohne Anhalt für Tumor in diesen Geweben (2) Ja, mit Anhalt für Tumor (3)

17. (17) Todesursachen: nicht gestorben (0)

Herz- und Kreislaufversagen (1) Pneumonie (2) Lungenembolie (3) (Apoplektischer) „Insult" und intracranielle Hämatome (4) Leber (z.B, Ausfallskoma) (5) Gastrointestinaltrakt (z.B. Ileus) (6) Niere (z.B. Nierenversagen) (7) Sepsis (8)

1. Ursache: 55
2. Ursache: 56

WEICHSTRAHL - Diagnostik

18. (18) Füllungszustand: Gut (1) Mittel (2) Schlecht (3) 57

19. (19) Zahl verdächtiger (= nicht normaler) Areale:

keine (0) 1 – 5 (1) 6 – 10 (2) über 10 (3) 58

20.(20) Abgrenzbarkeit (gut oder schlecht) und Lokalisation (umschrieben oder generalisiert) verdächtiger Areale:

Gut und umschrieben (1) Gut und generalisiert (2) Schlecht und umschrieben (3) Schlecht und generalisiert (4) 59

21. (21) Gefäßdichte (=Gefäßzahl) pro normale Flächeneinheit:

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2) 60

22. (22) Gefäßdichte pro Flächeneinheit im verdächtigen Areal:

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

1. im verdächtigen Gebiet (ausschließlich Tumor) 61
2. im tumorverdächtigen Gebiet (einschließlich Zysten) 62

23. (23) Gefäßdichte - Quotient ("normale" Gefäßdichte=GD: "verdächtige" Gefäßdichte):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

1. Normale GD: Verdächtige GD (ausschließlich Tumor) 63
2. Normale GD: Tumorverdächtige GD (einschließlich Zysten) 64

24. (24) % - Gefäßanteile in normaler Flächeneinheit: Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

4. Gefäßordnung (=GO) = S_4 65
5. GO = S_2 66
6. GO = S_1 67
7. GO = S_3 68
8. GO = S_5 69
9. GO = R 70
10. GO = A 71

Glomeruli 72

25. Kartennummer 76

(4)

1. Laufende Nummer — 1 - 3 — dupl.

2. (25) % - Gefäßanteile pro Flächeneinheit im verdächtigen Areal (a bzw. b):
a = pathologisch verändert
b = (nicht tumorverdächtig) Tumorverdächtig

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

		a)	b)
4. GO = $\mathfrak{H}_1$	4 - 5		
5. GO = $\mathfrak{H}_2$	6 - 7	0	0
6. GO = S_1	8 - 9	0	0
7. GO = S_2	10 - 11	0	0
8. Go = S_3	12 - 13	0	0
9. GO = R	14 - 15	0	0
10. GO = A	16 - 17	0	0
Glomeruli	18 - 19	0	0

3. (26) Gesamtarterienzahl (= absolute Zahlen in Gesamtniere)
(für 9., 10. GO und Glomeruli Angaben pro Flächeneinheit):

Normal(0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO = SA	20	0
4. GO = $\mathfrak{H}_1$	21	0
5. GO = $\mathfrak{H}_2$	22	0
6. GO = S_1	23	0
7. GO = S_2	24	0
8. GO = S_3	25	0
9. GO = R	26	0
10. GO = A	27	0
Glomeruli	28	0

4. (27) Gefäßordnungs- Quotient (Quotient: Absolute Zahlen in 3. : jeweils absolute Gesamtzahl der 4. GO):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

5. GO : 4. GO ($\mathfrak{H}_2 : \mathfrak{H}_1$)	29	0
6. GO : 4. GO ($S_1 : \mathfrak{H}_1$)	30	0
7. GO : 4. GO ($S_2 : \mathfrak{H}_1$)	31	0
8. GO : 4. GO ($S_3 : \mathfrak{H}_1$)	32	0
9. GO : 4. GO (R : $\mathfrak{H}_1$)	33	0
10. GO : 4. GO (A : $\mathfrak{H}_1$)	34	0
GL : 4. GO ($\mathfrak{GL} : \mathfrak{H}_1$)	35	0

5. (28) Quotient - Arteriengesamtzahl: Flächenzahl (= Nierengröße = FZ):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO : FZ (SA : FZ)	36	1
4. GO : FZ ($\mathfrak{H}_1$: FZ)	37	1
5. GO : FZ ($\mathfrak{H}_2$: FZ)	38	1
6. GO : FZ (S_1 : FZ)	39	1
7. GO : FZ (S_2 : FZ)	40	1
8. GO : FZ (S_3 : FZ)	41	1
9. GO : FZ (R : FZ)	42	0
10. GO : FZ (A : FZ)	43	0
GL: FZ ($\mathfrak{GL}$: FZ)	44	0

(5)

6. (29) Breite des Vorsorgungsgebietes (= BVG):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

BVG 3. GO SA 45

BVG 4. GO $\dot{S}_1$ 46

BVG 5. GO $\dot{S}_2$ 47

BVG 6. GO S_1 48

BVG 7. GO S_2 49

BVG 8. GO S_3 50

7. (30) Quotient - BVG: Flächenzahl (= Nierengröße = FZ):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

BVG 3. GO : FZ (BVG SA : FZ) 51

BVG 4. GO : FZ (BVG $\dot{S}_1$: FZ) 52

BVG 5. GO : FZ (BVG $\dot{S}_2$: FZ) 53

BVG 6. GO : FZ (BVG S_1 : FZ) 54

BVG 7. GO : FZ (BVG S_2 : FZ) 55

BVG 8. GO : FZ (BVG S_3 : FZ) 56

8. (31) Gefäßlänge (zwischen jeweils zwei Aufzweigungen):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO = SA 57

4. GO = $\dot{S}_1$ 58

5. GO = $\dot{S}_2$ 59

6. GO = S_1 60

7. GO = S_2 61

8. GO = S_3 62

9. GO = R 63

10. GO = A 64

9. (32) Abstand gleichgeordneter Arterien (= AGA):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

AGA 3. GO SA 65

AGA 4. GO $\dot{S}_1$ 66

AGA 5. GO $\dot{S}_2$ 67

AGA 6. GO S_1 68

AGA 7. GO S_2 69

AGA 8. GO S_3 70

AGA 9. GO R 71

10. Kartennummer 76

11. Arbeitsnummer 77 - 80 | 0 | 2 | 4 |

1. Laufende Nummer — 1 - 3 — dupl.

2. (33) Durchschnittswinkel bei dichotomer Aufzweigung (= Winkel zwischen zwei Gefäßen gleicher Gefäßordnung):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO / 3. GO	SASA	4 [0]
4. GO / 4. GO	$\delta_1 \delta_1$	5 [0]
5. GO / 5. GO	$\delta_2 \delta_2$	6 [0]
6. GO / 6. GO	$S_1 S_1$	7 [0]
7. GO / 7. GO	$S_2 S_2$	8 [1]
8. Go / 8. GO	$S_3 S_3$	9 [0]
9. GO / 9. GO	R R	10 [0]

3. (34) Durchschnittswinkel bei nicht dichotomer Aufzweigung (= Winkel zwischen zwei Gefäßen ungleicher Gefäßordnung):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO / 4. GO	$S A \delta_1$	11 [0]
4. GO / 5. GO	$\delta_1 \delta_2$	12 [0]
5. GO / 6. GO	$\delta_2 S_1$	13 [1]
6. GO / 7. GO	$S_1 S_2$	14 [1]
7. GO / 8. GO	$S_2 S_3$	15 [0]
8. GO / 9. GO	S_3 R	16 [0]
9. GO / 10. GO	R A	17 [0]

4. (35) Quotient - Dichotomer Winkel: Flächenzahl (= Nierengröße = FZ):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO / 3. GO : FZ	(SASA : FZ)	18 [0]
4. GO / 4. GO : FZ	($\delta_1 \delta_1$: FZ)	19 [1]
5. GO / 5. GO : FZ	($\delta_2 \delta_2$: FZ)	20 [0]
6. GO / 6. GO : FZ	($S_1 S_1$: FZ)	21 [1]
7. GO / 7. GO : FZ	($S_2 S_2$: FZ)	22 [1]
8. GO / 8. GO : FZ	($S_3 S_3$: FZ)	23 [1]
9. GO / 9. GO : FZ	(R R : FZ)	24 [0]

5. (36) Quotient - nicht dichotomer Winkel: Flächenzahl (=FZ):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO / 4. GO : FZ	($SA \delta_1$: FZ)	25 [1]
4. GO / 5. GO : FZ	($\delta_1 \delta_2$: FZ)	26 [0]
5. GO / 6. GO : FZ	($\delta_2 S_1$: FZ)	27 [1]
6. GO / 7. GO : FZ	($S_1 S_2$: FZ)	28 [1]
7. GO / 8. GO : FZ	($S_2 S_3$: FZ)	29 [1]
8. GO / 9. GO : FZ	(S_3 R : FZ)	30 [1]
9. GO 6 10. GO : FZ	(R A : FZ)	31 [1]

6. (37) Absolute Gefäßdurchmesser:

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO =	SA	32 [2]
4. GO =	δ_1	33 [2]
5. GO =	δ_2	34 [0]
6. GO =	S_1	35 [0]
7. GO =	S_2	36 [2]
8. GO =	S_3	37 [0]
9. GO =	R	38 [0]
10. GO =	A	39 [0]

7. (38) Gefäßverjüngungs- Quotient (= Durchmesser Gefäßursprung: Durchmesser Gefäßende):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO - S_A 40
4. GO - ϑ_1 41
5. GO - ϑ_2 42
6. GO - S_1 43
7. GO - S_2 44
8. GO - S_3 45
9. GO - R 46
10. GO - A 47

8. (39) Kalibersprünge (= Quotient der absoluten Durchmesser zweier aufeinander folgender Gefäßordnungen):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO : 4. GO ($S_A : \vartheta_1$) 48
4. GO : 5. GO ($\vartheta_1 : \vartheta_2$) 49
5. GO : 6. GO ($\vartheta_2 : S_1$) 50
6. GO : 7. GO ($S_1 : S_2$) 51
7. GO : 8. GO ($S_2 : S_3$) 52
8. GO : 9. GO ($S_3 : R$) 53
9. GO : 10. GO ($R : A$) 54

9. (40) Gefäßeinengungen (überwiegende Form, Lokalisation und Anzahl):

a) Anzahl der Einengungen: Keine (0) 1 – 5 (1) über 5 (2)

b) konzentrisch - länglich (k - l) und am Gefäßursprung (GU) (1)

konzentrisch - ringförmig (k - r) und am GU (2) exzentrisch–länglich (e - l) und am GU (3) exzentrisch–punktförmig (e - p) und am GU (4) k - l und im Gefaßverlauf (GVL) (5) k - r und im GVL (6) e - l und im GVL (7) e - p und im GVL (8) Unruhige Konturen (= keine sichere Angabe über die Form möglich) (9)

3. GO S_A 55-56 a) 1 b)
4. GO ϑ_1 57-58 1
5. GO ϑ_2 59-60 1
6.GO und alle höheren GOs (6. - 10. GO) ($S_1 - A$) 61-62 2

10. (41) Richtungsänderungszahl (= Quotient - Gesamtrichtungsänderungssumme jeweils ausgezählte Arterienzahl):

Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. GO - S_A 63
4. GO - ϑ_1 64
5. GO - ϑ_2 65
6. GO - S_1 66
7. GO - S_2 67
8. GO - S_3 68
9. GO - R 69
10. GO - A 70

11. Kartennummer 76

12. Arbeitsnummer 77 - 80 0 2 4

(8)

1. Laufende Nummer — 1 - 3 — dupl.

2. (42) Markbreite im „normalen" Gebiet: — 4 [0]

   Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

3. (43) Rindenbreite im "normalen" Gebiet: — 5 [0]

   Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (3)

4. (44) Mark - Rinden - Quotient im „normalen" Gebiet: — 6 [0]

   Normal(0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

5. (45) Markbreite im verdächtigen Gebiet: — 7 [0]

   Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

6. (46) Rindenbreite im verdächtigen Gebiet: — 8 [2]

   Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

7. (47) Mark - Rinden - Quotient im verdächtigen Gebiet: — 9 [1]

   Normal (0) Erhöht (1) Erniedrigt (2)

8. (48) Einzelgefäßbild im verdächtigen Gebiet:

   1. Kästchen: Bogiger Gefäßverlauf
   2. Kästchen: Gestreckter Gefaßverlauf
   3. Kästchen: Auffallende Gefaßspreizung
   4. Kästchen:Gefaßabbruch
   5 Kästchen: Unharmonischer Übergang
   6. Kästchen: Auffallend dünnkalibrige Gefäße
   7. Kästchen: Auffallende Wendelung
   8. Kästchen: Ungeordneter „unregelmäßiger" Gefäßverlauf

   Ja (1) Nein (2)

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
3. GO = S_4	10 - 17	2	2	2	2	2	2	2	2
4. GO = S_1	18 - 25	1	2	2	2	2	2	2	2
5. GO = S_2	26 - 33	1	2	1	1	2	2	1	1
6. GO = S_1	34 - 41	2	2	1	1	1	2	1	1
7. GO = S_2	42 - 49	2	2	1	1	1	1	1	1
8. GO = S_3	50 - 57	2	2	2	1	2	1	1	1
9. GO = R	58 - 65	2	2	2	1	2	1	1	2

9. (49) Diagnosecharakteristika der Gefäße (= Gefäßcharakteristika als Zuordnungshilfe zu den einzelnen Diagnosen):

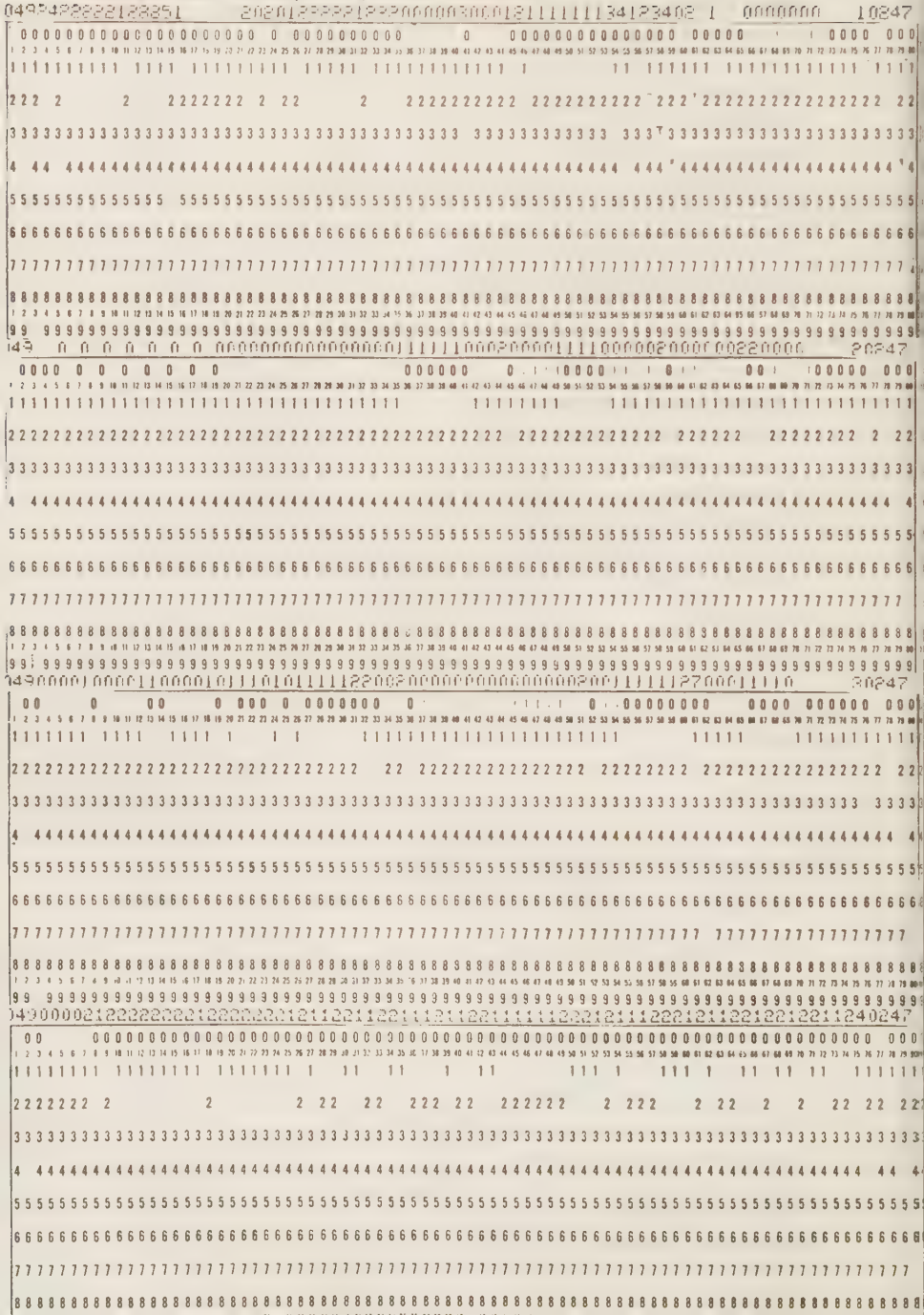
   Ja (1) Nein(2)

   1. Herabsetzung der Füllungsausbreitung — 66 [2]
   2. Gefäßrarefizierung — 67 [1]
   3. Gefäßvermehrung — 68 [2]
   4. Büschelförmige Aufgliederung der Rinde — 69 [2]
   5 Bürstenförmige Nierenoberfläche — 70 [1]
   6. , Hirschgeweih" - ähnliche Gefäßzeichnung — 71 [2]
   7. „Fischgrät" – oder "Tannennadel" – oder "Kamm" – ähnliche Zeichnung — 72 [2]
   8. Spiralig - korkenzieher - ähnliche Bilder — 73 [1]
   9. Unregelmäßige, ungeordnete Gefäßmuster mit Zusammenhang mit den normalen Strukturen — 74 [2]
   10. Unregelmäßige, ungeordnete Gefäßmuster ohne Zusammenhang mit den normalen Strukturen (= weitgehend unklassifizierbare Gefäße) — 75 [ ]

10. Kartennummer — 76 [4]

11. Arbeitsnummer — 77 - 80 [0 2 4 7]

Lochkarten zu K., M. (49-46-177/71)



1. Maschinelles Sortieren

Die mit Informationen beladenen Lochkarten wurden mit einer Sortiermaschine auf die jeweilige Häufigkeit einer Alternative bei einem Kriterium in einer bestimmten Arterienordnung hin abgefragt, also das Vorhandensein eines bestimmten Merkmals bei jeder der 129 Nieren geprüft. Eine Zuordnung einzelner Merkmale zu einer Nierenkrankheit war mit diesem Sortiervorgang nicht verbunden.

Eine gar nicht oder in weniger als 4 Fällen angetroffene Alternative wurde eliminiert: Eine solche Alternativaussage bei einem Kriterium in einer bestimmten Arterienordnung wurde bei der weiteren Auswertung nicht mehr berücksichtigt (Vergleichen Sie nachstehende Tabelle; als Beispiel für das oben geschilderte Vorgehen wird die Eliminierung (el) aller zu selten vorkommenden Alternativen beim Kriterium Breite des Versorgungsgebietes (BVG) demonstriert).

Tabelle Nr. 2: Breite des Versorgungsgebietes (BVG)

Arterienordnung	Alternativen	Anzahl	eliminiert(el)	Gesamt
3.GO(SA=Segmentarterie)	normal path.erhöht path.erniedrigt	74 14 39	- - -	127*
4.GO(I1=proxim.A.interlobaris)	normal path.erhöht path.erniedrigt	115 11 3	- - el	129
5.GO(I2=distale A.interlobaris)	normal path.erhöht path.erniedrigt	123 - 6	- el -	129
6.GO(S1=proxim.A.arcuata)	normal path.erhöht path.erniedrigt	114 - 15	- el -	129
7.GO(S2=mittlere A.arcuata)	normal path.erhöht path.erniedrigt	106 - 23	- el -	129
8.GO(S3=distale A.arcuata)	normal path.erhöht path.erniedrigt	80 1 48	- el -	129

* In 2 Fällen für die Beurteilung nicht ausreichende Darstellbarkeit der Segmentarterien.

Das maschinelle Abfragen der 129 Fälle nach Diagnosen bzw. Diagnose-Kombinationen und die Auflistung der so gefundenen Krankheitsbilder waren die nächsten Auswertungsschritte (Siehe Kapitel Ergebnisse S. 62).

2. Kreuztabellen

Alle im Untersuchungsgut gesehenen Krankheitsbilder, die in weniger als 4 Fällen vorkamen, wurden von der weiteren Auswertung ausgenommen. Für die weiter in der Auswertung befindlichen Krankheitsbilder wurden Kreuztabellen erstellt: Mit Hilfe eines Computerprogramms wurde bei jeder Einzeldiagnose

Tabelle Nr. 3: Summen-Kreuztabelle für GVJQ5

SUMMEN-KREUZTABELLE FUER

GVJQ5

DIAGNOSE-KOMBINATION

	* 0	* 1	*	*
GESAMT	* 72*	15*	*	
001	* 4*	*	*	
003	* 3*	1*	*	
011	* 7*	*	*	
014	* 6*	2*	*	
015	* 7*	2*	*	
016	* 9*	*	*	
023	* 7*	1*	*	
024	* 3*	2*	*	
027	* 4*	1*	*	
031	* 13*	3*	*	
033	* 2*	*	*	
035	* 7*	3*	*	

GVJQ5 = Gefäßverjüngungs-Quotient 5.GO (=distale A.interlobaris = Arterie 5. Ordnung)
0 = normal
1 = pathologisch erhöht
Gesamt= Gesamtfallzahl jeweils bei 0 und bei 1
001,003,011 usw.
= Krankheitsbilder (Einzeldiagnose oder Einzeldiagnosen-Kombination)

oder Diagnosen-Kombination die Häufigkeit jeder noch in der Auswertung verbliebenen Alternative abgefragt. Die Antworten auf diese Fragen nach der Häufigkeit der An- oder Abwesenheit eines Merkmals bei einem Krankheitsbild wurden in sog. Kreuztabellen* zusammengefaßt.

Die so gefundenen Häufigkeitszahlen* wurden in Prozentzahlen umgerechnet. Dabei wurde die jeweilige Gesamtfallzahl, in der einzelne Diagnosen oder Diagnosen-Kombinationen angetroffen wurden, gleich 100 % gesetzt.

In den nach Kriterien geordneten Übersichtstabellen sind sowohl die direkt gewonnenen Häufigkeitszahlen* als auch die aus ihnen errechneten Prozentzahlen enthalten (Siehe Muster einer Kreuztabelle Seite 40 und das Beispiel für eine solche Übersichtstabelle im Kapitel Ergebnisse, S. 63).

3. Prozent-Vergleichs-Verfahren

Prozent-Vergleichs-Verfahren* wurden einmal durchgeführt, um auch für Einzeldiagnosen, die nur in Diagnosen-Kombinationen in unserem Material gefunden wurden, Aussagen zur Häufigkeit einzelner Merkmale machen zu können. Weiterhin dienten sie bei nicht nur in Diagnosen-Kombinationen vorliegenden Einzeldiagnosen dazu, eine Häufung ganz bestimmter Merkmale besser als charakteristisch für ein bestimmtes Krankheitsbild abzusichern:

Bei diesem Verfahren wurden zwei sich nur um eine Einzeldiagnose unterscheidende Krankheitsbilder miteinander verglichen. Für alle noch in der Auswertung befindlichen Merkmale wurden dabei die jeweils aus den Häufigkeitszahlen in den Kreuztabellen errechneten Prozentzahlen beider Krankheitsbilder einander gegenübergestellt und eine Subtraktion durchgeführt. Bei dieser einfachen Rechnung war stets der Minuend die Prozentzahl, die zu dem um eine Einzeldiagnose umfangreicheren

* weitere Einzelheiten, siehe Anhang

Krankheitsbild, der Subtrahend die Prozentzahl, die zu dem eine Einzeldiagnose weniger aufweisenden Krankheitsbild gehörte. Am Ende solcher Prozent-Vergleichs-Verfahren standen Plus- oder Minus-Differenz-Prozent-Zahlen.* Für jede der 5 während der abschließenden Auswertungsschritte noch interessierenden Einzeldiagnosen wurden bis zu vier dieser Verfahren durchgeführt (siehe angeschlossenes Beispiel).

Prozent-Vergleichs-Verfahren

Ein Krankheitsbild bestehend aus den Einzeldiagnosen A, B und C wurde mit einem Krankheitsbild mit den Einzeldiagnosen A und B verglichen.

Beispiel: Dichotomer Aufzweigungswinkel zwischen zwei distalen Aa.interlobares.

Bei ABC wurde der Winkel in 50 % vergrößert gefunden
Bei AB " " " " 10 % " " } Es wurde eine Subtraktion durchgeführt

Ergebnis: in 40 % vergrößert als möglicher Hinweis auf die Einzeldiagnose C

Die gewonnene Plus-Differenz-Prozent-Zahl 40 % sagt aus, daß der dichotome Winkel zwischen zwei distalen Aa.interlobares bei Vorhandensein der Einzeldiagnose C in 40 % häufiger vergrößert ist als beim Fehlen dieser Einzeldiagnose.

* weitere Einzelheiten, siehe Anhang

4. Tendenz-Prozent-Zahlen

Vier Differenz-Prozent-Zahlen, also durch Prozent-Vergleichs-Verfahren erhaltene Zahlen oder drei solcher Zahlen und eine der Kreuztabelle entnommene Prozentzahl führten zu einer sogenannten Tendenz-Prozent-Zahl.* Z.B. vier Plus-Differenz-Prozent-Zahlen waren für eine Tendenz-Prozent-Zahl von plus 100 %, drei derartige Zahlen für eine Tendenz-Prozent-Zahl von plus 75 % nötig. - Die Tendenz-Prozent-Zahlen ermöglichten Aussagen über die Tendenz zur Häufung eines bestimmten Merkmals bei einer Nierenerkrankung (siehe angeschlossenes Beispiel).

Tendenz-Prozent-Zahl:

Beispiel: Gesucht Tendenz-Prozent-Zahl für Merkmal y bei Einzeldiagnose C.

Vergl.-Verfahr.	I.	II.	III.	IV.
Krankheitsbilder	ABC 80 % -AB 40 %	DC 65 % -D 30 %	AEC 55 % -AE 40 %	AC 85 % -A 20 %
Errechnete Differenz-Prozent-Zahlen für y	C+40 %	C+35 %	C+15 %	C+65 %

Es wurden viermal Plus-Differenz-Prozent-Zahlen für das Merkmal y bei der Einzeldiagnose C gefunden. Das bedeutete, daß 100 % der durchgeführten Prozent-Vergleichs-Verfahren Plus-Prozent-Differenz-Zahlen für das Merkmal y ergaben. Bei der Einzeldiagnose C wurde also für das Merkmal y eine Tendenz-Prozent-Zahl von plus 100 % ermittelt.

Tendenz-Prozent-Zahlen von 100 % z.B. bei dem Merkmal x können für die Einzeldiagnosen B und D durchaus eine stark differierende Aussagekraft haben. Das erklärt sich aus der

* weitere Einzelheiten, siehe Anhang

unterschiedlichen Größe der vier benützten Prozentzahlen. Dieser Tatsache wurde wie folgt Rechnung getragen:

Für jede der Kreuztabelle entnommene Prozentzahl über 50 % wurde der Tendenz-Prozent-Zahl, im obigen Beispiel 100 % ein (+)+* und für jede Plus-Differenz-Prozent-Zahl mit 20 % oder darüber ein (+) hinzugefügt. Die aussageschwächsten Tendenz-Prozent-Zahlen von 100 % sind demnach die ohne einen Zusatz wie (+) oder (+)+, die aussagekräftigsten die mit dem Zusatz (++++) oder (++++)+.

Alle Tendenz-Prozent-Zahlen mit mindestens 75 % bei den fünf in der Auswertung verbliebenen Einzeldiagnosen (Akutes Nierenversagen, Arteriolosklerose, Arteriosklerose, Pyelonephritis oder nicht destruktive Interstitielle Nephritiden und Zystenniere) wurden jeweils in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt (Siehe Kapitel Ergebnisse Seite 65-69). In der Diskussion und zur Gegenüberstellung von primär vaskulären und primär interstitiellen Nierenerkrankungen fanden nur noch Tendenz-Prozent-Zahlen Erwähnung, die 75 % und mindestens den Zusatz (++) oder aber 100 % und mindestens den Zusatz (+)+ aufwiesen.

Für die graphische Darstellung der Tendenz-Prozent-Zahlen im Kapitel Diskussion wurden sogenannte Prozentbanden** verwendet:

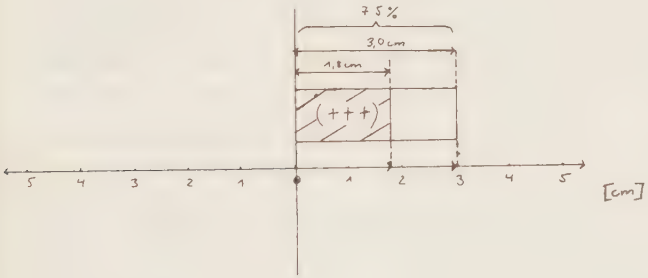
Es wurden die Tendenz-Prozent z.B. 75 % nach rechts oder links in waagrechten Banden aufgetragen. - Dabei entsprachen 25 % 1 cm. Die Größe der vier zu einer Tendenz-Prozent-Zahl führenden Prozentzahlen wurde innerhalb der linken oder rechten Bande als schraffierte Fläche aufgetragen. (++++)+, also fünf Kreuze waren maximal möglich. Deshalb wurde die jeweilige Bandenlänge einer Tendenz-Prozent-Zahl durch fünf geteilt und das Ergebnis mit der Zahl der vorhandenen Kreuze multipliziert

* (+) u. (+)+ usw. siehe unter Symbole im Anhang
** Siehe Anhang

Auf diese Weise errechnete sich die Bandenlänge der schraffierten Fläche (siehe angeschlossene Skizze).

Abb. Nr. 5:

Beispiel: Tendenz-Prozent-Zahl für das Merkmal z
bei der Einzeldiagnose A
= 75 % (+++)



IV. E R G E B N I S S E

A KONTRASTMITTELAUSBREITUNG

Die Auswertung eines Röntgenbildes war nur dann sinnvoll, wenn eine ausreichende Kontrastmittelausbreitung im arteriellen Gefäßbaum festgestellt werden konnte. Bei 27 Nieren (= c.a. 21 % der ausgewerteten 129 Nieren) war eine mikroskopische Kontrolle der Kontrastmittelausbreitung am pathohistologischen Präparat möglich. In 86 % der von diesen Nieren angefertigten 165 Schnitte wurde die gewünschte Ausbreitung bis in den Übergang von Arteriolae afferentes zu den Glomerulakapillaren gefunden, in 14 % dagegen nur eine Ausbreitung bis einschließlich der Aa. corticales radiatae. (Siehe unten).

Tabelle Nr. 4: Kontrastmittelausbreitung bei den an 165 Schnitten nachuntersuchten Nieren

Kontrastmittelausbreitung	in % der Gesamtschnittzahl von 165
Arteriolae efferentes gefüllt	4
Glomerulakapillaren gefüllt	56
Arteriolae afferentes (bis in den Übergang zu den Glomerulakapillaren) gefüllt	26
Arteriae corticales radiatae gefüllt	14

B DER NORMALE ARTERIELLE GEFÄSSBAUM

Für die im arteriellen Gefäßbaum der normalen Niere vorgefundenen Arterienordnungen wurde die folgende Nomenklatur gewählt:

1. Nierenarterie und Hauptäste: Die Nierenarterie (NA = Arterie 1. Ordnung = 1. GO) teilt sich in einen ventralen und in einen dorsalen Hauptast (v. und d. HA = Arterien 2. Ordnung = 2. GO) auf. Gelegentlich wurde die Aufteilung in 3 etwa gleich starke Äste oder der Abgang einer Polarterie beobachtet.

2. Segmentarterien: Diese 2 oder 3 Hauptäste der Nierenarterie teilen sich in 3 - 8 Segmentarterien (SA = Arterie 3. Ordnung = 3. GO) auf. Im Durchschnitt wurden 5 Segmentarterien in der Hilusebene gefunden.

3. Arteriae interlobares: Die Segmentarterien teilen sich in Arterien auf, die zwischen den "Lobi" ins Nierenparenchym eindringen und entlang den Markpyramiden verlaufen. Diese Arterien wurden in Übereinstimmung mit anderen Untersuchern als Interlobararterien (I1 = Arterie 4. Ordnung = 4. GO) bezeichnet (Foster a.a. 1965). Zwischen 8 und 20 Arterien in einer Niere entsprachen jeweils dieser Definition. Diese 8 bis 20 Arterien verlaufen meistens nur ein kurzes Stück im proximalen Mark. Dann teilen sie sich in auf die Nierenoberfläche annähernd senkrecht zulaufende Arterien (I2 = Arterie 5. Ordnung = 5. GO) auf. Diese im Bereich zwischen mittlerem Mark und Mark-Rinden-Grenze gelegenen Arterien versorgen die distale Hälfte der Markpyramiden und wurden in den untersuchten Nieren in einer Anzahl zwischen 15 und 45 angetroffen. Wegen ihrer Lage und ihrer Versorgungsaufgabe wurden sie den oben angegebenen 8 bis 20 "proximalen" Interlobararterien als "distale" Interlobararterien gegenübergestellt.

4. Arteriae arcuatae: Die arciformen Arterien im Mark-Rinden-Grenzbereich (Syn.Aa. subcorticales) waren mit 2, sehr viel häufiger mit 3 einander nachgeordneten Arterienordnungen vertreten (Virtama a. Niemi 1961, Hettler 1968, Castelli a. Huelke 1969). Zur Unterscheidung wurde von proximalen, mittleren und distalen Aa. arcuatae (S1, S2 und S3 =Arterie 6., 7. und 8. Ordnung = 6., 7. und 8. GO) gesprochen. Die Mindestzahl pro Niere lag für die proximalen Aa. arcuatae bei 40, für die mittleren bei 60 und für die distalen bei 90.

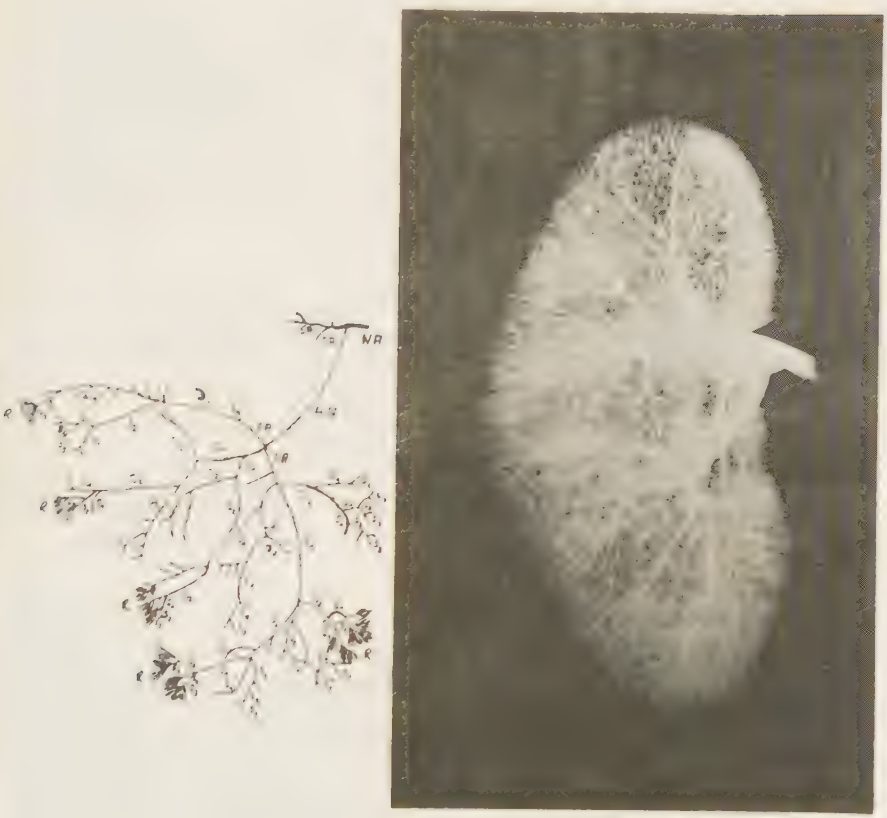
5. Arteriae corticales radiatae: Bei den Aa. corticales radiatae wurden höchstens 2, am häufigsten nur 1 Arterienordnung gefunden. Auf eine Unterteilung in 2 einander nachgeordnete Arterienordnungen wurde wegen des Fehlens einer auffallenden Differenz bei den angewandten Kriterien verzichtet (R = Arterie 9. Ordnung = 9. GO). Hier lag das Minimum bei 240 Arterien pro Flächeneinheit (FE = 1 cm^2).
(Siehe untenstehende Skizze sowie Skizze und Röntgenbild eines normalen arteriellen Nierengefäßbaums auf der Seite 49)

Abb.Nr. 6:

NA = Nierenarterie
d.HA = dorsaler Hauptast
I1 = proximale A. interlobaris
I2 = distale A. interlobaris
S1 = proximale A. arcuata
S2 = mittlere A. arcuata
S3 = distale A. arcuata
R = A. corticalis radiata
NK = Nierenkelch

Abb. Nr. 7 (Ausschnitt):
Röntgenbild Nr. 1:

Ein normaler arterieller Gefäßbaum



C NORMAL- bzw. DURCHSCHNITTSWERTE

Die an normalen Nieren in unserem Material gefundenen Durchschnittswerte und die von anderen Autoren bei einzelnen Kriterien angegebenen Richtwerte sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten. Allerdings wurden nur solche Kriterien berücksichtigt, die für die Auswertung der Röntgenbilder von Bedeutung waren.

Tabelle Nr. 5:
a Gefäßdichte pro Flächeneinheit (in Anzahl pro 1 cm^2)

Alter	Anzahl
bis 60 Jahre	800 - 2400
61 - 70 Jahre	775 - 2300
71 - 80 Jahre	740 - 2200
über 80 Jahre	680 - 2000

Gefäßdichte = Gesamtquerschnittszahl* pro Flächeneinheit.
Distaler Rand des ausgezählten Feldes = Rinden-Kapsel-Grenze.

b Gefäßdichte-Quotient

pathologisch erniedrigt	Normalbereich	pathologisch erhöht
←----------0,9	←----------→	1,2----------→

Quotient aus der Gefäßdichte im normal erscheinenden geteilt durch die Gefäßdichte im pathologisch veränderten Bezirk.

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 6:

c %-Gefäßanteile in normaler Flächeneinheit (in % der Gesamtgefäß-Querschnittszahl)*

Arterienordnungen	Alter bis 60 Jahre	61-70 J.	71-80 J.	über 80 J.
4.GO=prox.A.interl.	0,14	0,14	0,14	0,14
5.GO=dist.A.interl.	0,2	0,25	0,3	0,3
6.GO=prox.A.arcuat.	0,1-0,6	0,1-0,6	0,1-0,6	0,1 -0,6
7.GO=mittl.A.arcuat.	0,35-1,5	0,35-1,5	0,35-1,5	0,35-1,5
8.GO=dist.A.arcuat.	1,5-4,3	1,5-4,3	1,5-4,3	1,5-4,3
9.GO=A.cort.radiat.	22 -35	22 -35	22 -35	22 -35
10.GO=Aoa.afferens	25 -35	25 -35	25 -35	25 -35
Gl.=Glomerula	28,5-33,5	26,5-31	23 -27	16,5-20

Die Gefäßdichte bzw. die Gesamtgefäß-Querschnittszahl wurde = 100 % gesetzt, die Prozentanteile jeder Arterienordnung in der Flächeneinheit anhand der ausgezählten Arterien errechnet.

Tabelle Nr. 7

d Gesamtarterienzahl

Arterienordnungen	Alter bis 60 Jahre	61-70 J.	71-80 J.	über 80 J.
3.GO=Segmentart.	3-8	3-8	3-8	3-8
4.GO=prox.A.interl.	7-20	7-20	7-20	7-20
5.GO=dist.A.interl.	15-45	15-45	15-45	15-45
6.GO=prox.A.arcuat.	40	40	40	40
7.GO=mittl.A.arcuat.	60	60	60	60
8.GO=dist.A.arcuat.	90	90	90	90
9.GO=A.cort.radiat.	240	240	240	240
10.GO=Aoa.afferens	240	240	240	240
Gl.=Glomerula	240	215	180	120

Anzahl der Arterien einer Ordnung in einer Niere; bei der 9.GO, 10.GO und den Gl. Anzahl nur in einer Flächeneinheit.

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 8:

e Gefäßordnungs-Quotient

Arterienordnungen	Alter bis 60 Jahre	61-70 J.	71-80 J.	über 80 J.
5.GO/4.GO=Dist./ prox.A.interl.	1,8- 4,5	1,8- 4,5	1,8- 4,5	1,8--4,5
6.GO/4.GO=prox.A. arcuat./prox.A.interl.	4 -14	4 -14	4 -14	4 -14
7.GO/4.GO=mittl.A. arcuat./prox.A.interl.	6 -28,5	6 -28,5	6 -28,5	6 -28,5
8.GO/4.GO=dist.A.arcuat./prox.A.interl.	6 -55	6 -55	6 -55	6 -55
9.GO/4.GO=A.cort.radiat./prox.A.interl.	20 -80	20 -80	20 -80	20 -80
10.GO/4.GO=Aoa.afferens/prox.A.interl.	20 -80	20 -80	20 -80	20 -80
G1./4.GO=Glomerula/ prox.A.interl.	20 -80	20 -75	15- -65	10 -50

Quotient aus der jeweiligen Gesamtarterienzahl einer Ordnung geteilt durch die Anzahl der proximalen Aa. interlobares.

Tabelle Nr. 9:

f Breite des Versorgungsgebietes (in mm)

Arterienordnungen	Breite des Versorgungsgebietes (BVG)
3. GO=Segmentart.	50 - 65
4. GO=prox.A.interl.	20 - 45
5. GO=dist.A.interl.	12 - 38
6. GO=prox.A.arcuat.	8 - 20
7. GO=mittl.A.arcuat.	4 - 10
8. GO=dist.A.arcuat.	2 - 5

Mittelwertbereich, errechnet aus den jeweils größten Durchmessern der Versorgungsgebiete mehrerer Arterien einer Ordnung.

Tabelle Nr. 10:

g Gefäßlänge (GL)(in mm)

Arterienordnungen	Gefäßlänge (GL)
3. GO=Segmentart.	7 - 23
4. GO=prox.A.interl.	10 - 26
5. GO=dist.A.interl.	8 - 16
6. GO=prox.A.arcuat.	4 - 11
7. GO=mittl.A.arcuat.	2 - 6
8. GO=dist.A.arcuat.	1 - 3,5
9. GO=A.cort.radiat.	0,5- 2,0
10.GO=Aoa.afferens	0,1- 0,3

Mittelwert aus Messungen der Gefäßlänge zwischen Gefäßursprung und Gefäßende bei mehreren Arterien einer Ordnung.

Tabelle Nr. 11

h Abstand gleichgeordneter Arterien (AGA) (in mm)

Arterienordnungen	Abstand gleichgeordneter Arterien (AGA)
3. GO=Segmentart.	5 - 17
4. GO=prox.A.interl.	3,5 - 16,0
5. GO=dist.A.interl.	3 - 10
6. GO=prox.A.arcuat.	2 - 5
7. GO=mittl.A.arcuat.	1 - 3
8. GO=dist.A.arcuat.	0,5 - 2,0
9. GO=A.cort.radiat.	0,2 - 0,6

Mittelwert aus Messungen des Abstandes der fiktiven Mitten* jeweils zweier benachbarter Arterien einer Ordnung.

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 12:

i Winkel (dichotom) (in Winkelgraden °)

Arterienordnungen	Winkel (W)
3.GOv3.GO=W.zw.2 Segmentart.	50 - 120
4.GOv4.GO=W.zw.2 prox.Aa.interl.	30 - 70
5.GOv5.GO=W.zw.2 dist.Aa.interl.	35 - 80
6.GOv6.GO=W.zw.2 prox.Aa.arcuat.	40 - 70
7.GOv7.GO=W.zw.2 mittl.Aa.arcuat.	35 - 60
8.GOv8.GO=W.zw.2 dist.Aa.arcuat.	40 - 80
9.GOv9.GO=W.zw.2 Aa.cort.radiat.	35 - 60

Mittelwert aus Messungen der Winkel zwischen jeweils 2 Arterien einer Ordnung am dichotomen Ursprung dieser Arterien.

Tabelle Nr. 13:

j Winkel (nicht dichotom) (in Winkelgraden °)

Arterienordnungen	Winkel (W)
3.GOv4.GO=W.zw.Segmentart.u. prox. A.interl.	50 - 80
4.GOv5.GO=W.zw.prox.u.dist.A. interl.	40 -105
5.GOv6.GO=W.zw.dist.A.interl. u. prox.A.arcuat.	45 - 55
6.GOv7.GO=W.zw.prox.u.mittl.A. arcuat.	25 - 45
7.GOv8.GO=W.zw.mittl.u.dist.A. arcuat.	50 - 70
8.GOv9.GO=W.zw.dist.A.arcuat.u. A.cort.radiat.	60 - 90
9.GOv10.GO=W.zw.A.cort.radiat. u.Aoa.afferens	70 -100

Mittelwert aus Messungen der Winkel zwischen 2 einander unmittelbar nachgeordneten Arterien am nicht dichotomen Abgang der Arterie höherer Ordnung

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 14:

k Absolute Gefäßdurchmesser (in mm)

Arterienordnungen	Durchmesser
3.GO=Segmentart.	2,0 - 4,0
4.GO=prox.A.interl.	1,4 - 3,0
5.GO=dist.A.interl.	0,9 - 1,95
6.GO=prox.A.arcuat.	0,6 - 1,4
7.GO=mittl.A.arcuat.	0,45 - 0,7
8.GO=dist.A.arcuat.	0,1 - 0,4
9.GO=A.cort.radiat.	0,05 - 0,1
10.GO=Aoa.afferens	0,025 - 0,050

Durchschnittswertbereiche, errechnet aus den Mittelwerten bei jeweils 3 Messungen (am Gefäßursprung, am Gefäßende und an der fiktiven Gefäßmitte) von Arterien einer Ordnung.

Tabelle Nr. 15:

1 Gefäßverjüngungs-Quotient (GVJ-Q)

Arterienordnungen	Gefäßdurchmesser-Quotient
3.GO=Segmentart.	1,0 - 1,2
4.GO=prox.A.interl.	1,0 - 1,3
5.GO=dist.A.interl.	1,0 - 1,3
6.GO=prox.A.arcuat.	1,0 - 1,35
7.GO=mittl.A.arcuat.	1,0 - 1,6
8.GO=dist.A.arcuat.	1,0 - 1,55
9.GO=A.cort.radiat.	1,0 - 1.4
10.GO=Aoa.afferens	1,0 - 1,3

Mittelwerte aus Quotienten des Durchmessers am Gefäßursprung geteilt durch den am Gefäßende bei jeweils einer Arterienordnung.

Tabelle Nr. 16:

m Kalibersprünge

Arterienordnungen	Gefäßdurchmesser-Quotient
3.GO→4.GO=Überg.Segmentart.z. prox.A.interl.	1,3 - 1,75
4.GO→5.GO=Überg.prox.z.dist. A.interl.	1,45 - 1,75
5.GO→6.GO=Überg.dist.A.interl. z.prox.A.arcuat.	1,1 - 1,6
6.GO→7.GO=Überg.prox.z.mittl. A.arcuat.	1,35 - 2,0
7.GO→8.GO=Überg.mittl.z.dist. A.arcuat.	1,85 - 3,5
8.GO→9.GO=Überg.dist.A.arcuat. z. A.cort.radiat.	1,8 - 4,2
9.GO→10.GO=Überg.A.cort.radiat. z. Aoa.afferens	1,65 - 2,25

Mittelwerte aus den Quotienten der unter k angegebenen absoluten Durchmesser jeweils zweier nachgeordneter Arterien.

Tabelle Nr. 17:

n Richtungsänderungszahlen

Arterienordnungen	Zahl der Richtungsänderungen
3.GO=Segmentart.	1,0 - 1,4
4.GO=prox.A.interl.	1,0 - 1,75
5.GO=dist.A.interl.	1,0 - 1,85
6.GO=prox.A.arcuat.	1,0 - 1,6
7.GO=mittl.A.arcuat.	1,0 - 1,5
8.GO=dist.A.arcuat.	1,0 - 1,4
9.GO=A.cort.radiat.	1,1 - 2,4
10.GO=Aoa. afferens	0 - 1,25

Mittelwerte für die Zahl der Richtungsänderungen auf der gesamten Gefäßlänge, ausgezähltan jeweils mehreren Arterien einer Ordnung.

o Nierengröße (in cm^2)

Nierengröße
50 - 80

Nierengröße ausgedrückt in auf das Röntgenbild projizierte Nierenfläche = Flächenzahl

p Markbreite, Rindenbreite (in mm) und Mark-Rinden-Quotient

Markbreite	Rindenbreite	Mark-Rinden-Quotient
16-18	4,2-9,0	1,75-3,20

Der Mark-Rinden-Quotient errechnete sich aus Markbreite geteilt durch Rindenbreite.

D ERGEBNISSE DES MASCHINELLEN SORTIERENS DER LOCHKARTEN

Nach Vorliegen eines normalen arteriellen Gefäßbaumschemas wurde ausgezählt und ausgemessen, nach Erstellung von Normalwert-Tabellen das ausgezählte und ausgemessene Zahlenmaterial auf Erhebungsbögen verschlüsselt und dann auf Lochkarten übertragen. Im nächsten Arbeitsgang lieferte die Sortiermaschine die Zahl, in der die Einzeldiagnosen im gesamten Untersuchungsmaterial von 129 Nieren gefunden wurden. Weitere Sortierergebnisse ließen eine Aussage über die Alters- und Geschlechtsverteilung dieser Einzeldiagnosen zu. Schließlich wurde die Häufigkeit des Vorkommens einzelner Merkmale bzw. einzelner Alternativaussagen im Untersuchungsgut von 129 Nieren erfaßt. Ein Bezug zwischen einzelnen Merkmalen und einem bestimmten Krankheitsbild wurde noch nicht hergestellt:

Am häufigsten wurden im Untersuchungsmaterial Pyelonephritiden und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden mit einer Fallzahl von 91* gefunden, bei der Arteriosklerose von 87, beim Akuten Nierenversagen von 55 und bei der Arteriolosklerose von 35. 18 mal wurden "Zystennieren", 9 mal eine Glomerulonephritis, 7 mal ein Niereninfarkt, 6 mal ein Nierenmalignom, je 4 mal eine diabetische Glomerulosklerose, eine Hydronephrose und eine Nephrolithiasis sowie jeweils eine Nieren-Tuberkulose, eine Nieren-Candidosis, eine Gichtniere und eine Niere bei Fettembolie gesehen (Siehe auch Tabelle Nr. 18).

*Erklärung zu dieser hohen Fallzahl im Anhang, siehe Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden, letzter Absatz.

Ca. 69 % der Präparate stammten von Nierenträgern, die älter als 50 Jahre waren, nahezu 55 % von über 60 Jahre alten: Beim Akuten Nierenversagen und bei der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden wurde eine Verteilung über alle Altersstufen ohne Bevorzugung einer bestimmten Altersgruppe beobachtet. Dagegen war bei der Arteriosklerose, aber auch bei der Arteriolosklerose eine Häufung jenseits des 5. Lebensjahrzehnts nachweisbar. In unserem Material war keiner der Zystennieren-Träger jünger als 51 Jahre. - Wegen der kleinen Fallzahl war die Aussagekraft der bei den übrigen Einzeldiagnosen gefundenen Schwerpunkte der Altersverteilung begrenzt: bei der Glomerulonephritis eine Häufung zwischen dem 50. und 80. Lebensjahr, bei Nierenmalignomen zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr, bei Niereninfarkt, Hydronephrose und Nephrolithiasis jenseits des 40. Lebensjahrs und bei der diabetischen Glomerulosklerose ein solcher Schwerpunkt jenseits des 60. Lebensjahrs (siehe Tabelle Nr. 18).

Tabelle Nr. 18: Geschlechts- und Altersverteilung der Einzeldiagnosen

Diagn.	Alt.	0-20		21-30		31-40		41-50		51-60		61-70		71-80		über 80		Gesamt	
	♂♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
NoNie.			1	1				2	1									3	2
AkNVS		3		3	2		2	4	2	6	4	12	6	5	4	1	1	34	21
Alos					1		2			1	3	6	8	9	4	1		17	18
As					1		3	4	2	9	4	22	16	15	8	1	2	51	36
DiaGlS												1	1	2				3	1
GlNeph.							1				1	1	4	2				3	6
Hydron.								1		1	1		1					2	2
Malign.						1		2	1	1			1					4	2
Nephli.								1					3					1	3
NieInf.								2				2		1	2			5	2
PyIN		2		1	1	3	4	6	6	9	6	14	16	12	8	1	2	48	43
ZyNie.										3	1	2	3	4	3	1	1	10	8

NoNie. = Normale Niere
AkNVS = Akutes Nierenversagen
Alos = Arteriolosklerose
As = Arteriosklerose
DiaGlS = Diabetische Glomerulosklerose
GlNeph. = Glomerulonephritis
Hydron. = Hydronephrose
Malign. = Nierenmalignom
Nephli. = Nephrolithiasis
NieInf. = Niereninfarkt
PyIn = Pyelonephritis und nidestruktive Interstitle Nephritiden
ZyNie. = Zystennieren

Keine eindeutig unterschiedliche Geschlechtsverteilung wurde bei der Arteriolosklerose, der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden und der Zystenniere gefunden. Dagegen waren vom Akuten Nierenversagen (34♂ - 21♀) und von der Arteriosklerose (51♂ - 36♀) die Männer häufiger, von der Glomerulonephritis (3♂ - 6♀) die Frauen häufiger betroffen. Daneben wurden Niereninfarkte (5♂ - 2♀) und Nierenmalignome (4♂ - 2♀) sowie diabetische Glomerulosklerose (3♂ - 1♀) etwas häufiger bei Männern, Nephrolithiasis (1♂ - 3♀) etwas öfter bei Frauen gesehen(Siehe Tabelle Nr. 18 auf Seite 58).

Die Frage nach der Häufigkeit der einzelnen Alternativaussagen im gesamten Untersuchungsgut von 129 Nieren war am Ende des Sortiervorgangs beantwortet und die Ergebnisse waren in tabellarischen Übersichten festgehalten. Die für jedes Merkmal hier gefundene Häufigkeit entschied über das Verbleiben in der weiteren Auswertung. Weil es sich nur um Zwischenergebnisse handelte, wurde auf eine Aufzählung aller nach diesem Arbeitsgang noch in der Auswertung befindlichen Merkmale und die Aufführung aller Ergebnisse in tabellarischen Übersichten an dieser Stelle verzichtet. Nur eine derartige Tabelle wurde als Beispiel abgebildet. (Siehe Tabelle Nr. 19 auf Seite 60)

Tabelle Nr. 19: Winkel (dichotom)

Arterienordnungen	Alternativaussagen	Anzahl
3.GOv3.GO=W.zw.2 Segmentart.	normal	111*
	path.vergrößert	-
	path.verkleinert	12*
4.GOv.4.GO=W.zw.2 prox.Aa.interl.	normal	103
	path.vergrößert	24
	path.verkleinert	1
5.GOv5.GO=W.zw.2 dist.Aa.interl.	normal	126
	path.vergrößert	1
	path.verkleinert	1
6.GOv6.GO=W.zw.2 prox.Aa.arcuat.	normal	92
	path.vergrößert	36
	path.verkleinert	-
7.GOv7.GO=W.zw.2 mittl.Aa.arcuat.	normal	67
	path.vergrößert	61
	path.verkleinert	-
8.GOv8.GO=W.zw.2 dist.Aa.arcuat.	normal	120
	path.vergrößert	4
	path.verkleinert	5
9.GOv9.GO=W.zw.2 Aa.cort.radiat.	normal	108
	path.vergrößert	18
	path.verkleinert	2

* 123 Fälle, in 6 Fällen lag für die Winkelmessung an dieser Arterienordnung keine ausreichende Darstellbarkeit vor.

E EINZELDIAGNOSEN UND KOMBINATIONEN VON EINZELDIAGNOSEN IM UNTERSUCHUNGSGUT

Aus den 39 in unserem Material gefundenen Einzeldiagnosen bzw. Einzeldiagnosen-Kombinationen wurden 14 Krankheitsbilder für die weitere Auswertung herausgegriffen. Für die Auswahl gerade dieser 14 waren 2 Kriterien entscheidend:

1. die primär vaskulären oder primär interstitiell entzündlichen Erkrankungen wie Arteriolosklerose, Arteriosklerose, Pyelonephritis oder eine nicht destruktive Interstitielle Nephritis als wesentliche Diagnose im Bild der Gesamtveränderungen.
2. die Fallzahl. Es wurden in der Regel nur Krankheitsbilder berücksichtigt, die 4 mal oder öfter angetroffen wurden. Nach diesem Vorgehen verblieben noch 89 Nieren in der Aus-

wertung. Diese 89 wiesen jeweils eines der oben angesprochenen 14 Krankheitsbilder auf. (Siehe Tabelle auf Seite 62).

F KREUZTABELLEN UND AUS IHNEN ERRECHNETE PROZENTZAHLEN

Für jedes der 14 Krankheitsbilder wurde die Häufigkeit der noch in der Auswertung befindlichen Alternativaussagen festgestellt. Das hierfür verwendete Computerprogramm führte zu Kreuztabellen, also zu einer Zuordnung von Häufigkeitszahlen zu einzelnen Merkmalen bei den verschiedenen Krankheitsbildern.

In tabellarischen Übersichten wurden diese Häufigkeitszahlen und die aus ihnen errechneten Prozentzahlen zusammengestellt. Bei beiden handelte es sich jedoch nur um Zwischenergebnisse. Deshalb wurde nur eine derartige Übersicht hier als Beispiel eingefügt. (Siehe Seite 63)

G 1 TENDENZ-PROZENT-ZAHLEN

Von 129 Nieren waren 5 ohne pathologischen Befund, 23 weitere wiesen nur eine einzige Nierenerkrankung auf, die restlichen 101 Nieren Kombinationen von 2 oder mehr Einzeldiagnosen. Bei den 89 noch in der Auswertung befindlichen Präparaten wurden nur 5 verschiedene Einzeldiagnosen gefunden, nämlich Akutes Nierenversagen, Arteriolosklerose, Arteriosklerose, Pyelonephritis oder eine nicht destruktive Interstitielle Nephritis und Zystenniere. 68 mal wurden diese Einzeldiagnosen untereinander kombiniert angetroffen, insgesamt 21 mal Akutes Nierenversagen oder Arteriosklerose oder Pyelonephritis bzw. eine nicht destruktive Interstitielle Nephritis als einzige Nierenerkrankung:

Tabelle Nr. 20: Einzeldiagnosen und Einzeldiagnosen-Kombinationen

Krankheitsbilder	Anzahl der Fälle
1. NoNie.	5
2. AkNVS,Alos,As,GlNeph.,PyIN	2
* 3. AkNVS,Alos,As,PyIN,ZyNie.	4
4. AkNVS,Alos,As,PyIN,DiaGLS	2
5. AkNVS,Alos,As,PyIN,NieInf.	1
6. AkNVS,Alos,As,PyIN,NieCandidosis	1
7. AkNVS,Alos,As,PyIN	1
8. AkNVS,Alos,As	2
9. AkNVS,As,GlNeph.,PyIN	3
*10. AkNVS,As,PyIN,ZyNie.	2
11. AkNVS,As,PyIN,NieInf.	1
*12. AkNVS,As,PyIN	7
*13. AkNVS,As,ZyNie.	2
14. AkNVS,As,NieInf.	1
*15. AkNVS,As	8
*16. AkNVS,PyIN	9
*17. AkNVS	9
18. Alos,As,GlNeph.,PyIN	3
19. Alos,As,PyIN,Hydron.,Zyst.P.b.NieTbc.	1
20. Alos,As,PyIN,ZyNie.,Nephli.	1
*21. Alos,As,PyIN,ZyNie.	2
22. Alos,As,PyIN,DiaGLS	2
23. Alos,As,PyIN,NieInf.	1
*24. Alos,As,PyIN	8
*25. Alos,As	5
26. As,PyIN,Malign.	2
27. As,PyIN,ZyNie.,Hydron.,Nephli.	1
*28. As,PyIn,ZyNie.	5
29. As,PyIN,Hydron.	1
30. As,PyIN,Nephli.	1
31. As,PyIN,Hydron.,Nephli.	1
*32. As,PyIN	16
33. As,NieInf.	1
*34. As	2
35. PyIN,Malign.	3
*36. PyIN	10
37. Malign., NieInf.	1
38. Nie.b.Fettembolie	1
39. Gichtniere	1

* Mit Stern markierte Krankheitsbilder weiter in der Auswertur

NoNie. = Normale Niere
AkNVS = Akutes Nierenversagen
Alos = Arteriolosklerose
As = Arteriosklerose
DiaGlS = Diabetische Glomerulosklerose
GlNeph. = Glomerulonephritis
Hydron. = Hydronephrose
Malign. = Nierenmalignom
ZyNie. = Zystenniere
Nephli. = Nephrolithiasis
NieCandidosis=Nieren-Candidosis
NieInf. = Niereninfarkt
PyIN = Pyelonephritis u. nicht destruktive Interstitielle Nep tiden
Zyst.P.b.NieTbc = Zystische Prozesse b.Nierentuberkulose

abelle Nr. 21: Merkmalshäufungen bei der Richtungsänderungszahl

rankheitsb.	Art.Ordn.	3.Go			4.GO			5.GO			6.GO			7.GO			8.GO			9.GO		
	Alternat.	n	↑	G	n	↑	G	n	↑	G	n	↑	G	n	↑	G	n	↑	G	n	↑	G
.AkNVS,Alos, As,PyIN,Zy-Nie.	d.HZ	2	2	4	2	2	4	2	2	4	1	3	4	4		4	3	1	4	3	1	4
	PZ(%)	50	50		50	50		50	50		25	75		100			75	25		75	25	
.AkNVS,As,Py-IN,ZyNie.	d.HZ	1	1	2	2		2	2		2	1	1	2	2		2	1	1	2	2		2
	PZ(%)	50	50		100			100			50	50		100			50	50		100		
.AkNVS,As,Py-IN	d.HZ	2	5	7	6	1	7	7		7	4	3	7	5	2	7	5	2	7	4	3	7
	PZ(%)	28,5	71,5		86	14		100			57	43		71,5	28,5		71,5	28,5		57	43	
.AkNVS,As,Zy-Nie.	d.HZ	2		2	2		2	2		2	1	1	2	2		2	1	1	2	1	1	2
	PZ(%)	100			100			100			50	50		100			50	50		50	50	
.AkNVS,As	d.HZ	4	4	8	7	1	8	7	1	8	6	2	8	7	1	8	6	2	8	7	1	8
	PZ(%)	50	50		87,5	12,5		87,5	12,5		75	25		87,5	12,5		75	25		87,5	12,5	
.AkNVS,PyIN	d.HZ	6	3	9	8	1	9	8	1	9	8	1	9	7	2	9	6	3	9	7	2	9
	PZ(%)	66,6	33,3		89	11		89	11		89	11		78	22		66,6	33,3		78	22	
.AkNVS	d.HZ	4	5	9	9		9	9		9	9		9	8	1	9	8	1	9	9		9
	PZ(%)	44,5	55,5		100			100			100			89	11		89	11		100		
.Alos,As,Py-IN,ZyNie.	d.HZ		2	2	2		2	2		2	1	1	2	2		2	1	1	2	2		2
	PZ(%)		100		100			100			50	50		100			50	50		100		
.Alos,As,Py-IN	d.HZ	5	3	8	7	1	8	3	5	8	4	4	8	5	3	8	5	3	8	5	3	8
	PZ(%)	62,5	37,5		87,5	12,5		37,5	62,5		50	50		62,5	37,5		62,5	37,5		62,5	37,5	
.Alos,As	d.HZ	2	3	5	4	1	5	5		5	3	2	5	4	1	5	2	3	5	4	1	5
	PZ(%)	40	60		80	20		100			60	40		80	20		40	60		80	20	
.As,PyIN,Zy-Nie.	d.HZ	1	4	5	3	2	5	5		5	5		5	5		5	4	1	5	3	2	5
	PZ(%)	20	80		60	40		100			100			100			80	20		60	40	
.As,PyIN	d.HZ	6	10	16	12	4	16	12	4	16	10	6	16	9	7	16	9	7	16	13	3	16
	PZ(%)	37,5	62,5		75	25		75	25		62,5	37,5		56,2	43,8		56,2	43,8		81,5	18,5	
.As	d.HZ		2	2	2		2	2		2	1	1	2	1	1	2	2		2	2		2
	PZ(%)		100		100			100			50	50		50	50		100			100		
.PyIN	d.HZ	5	5	10	8	2	10	8	2	10	6	4	10	4	6	10	5	5	10	8	2	10
	PZ(%)	50	50		80	20		80	20		60	40		40	60		50	50		80	20	

NVS = Akutes Nierenversagen
os = Arteriolosklerose
ternat. = Alternativaussagen
rt.Ordn. = Arterienordnungen
= Arteriosklerose
HZ = direkt der Kreuztabelle entnommene Häufigkeitszahl
= Gesamtfallzahl bei einem Krankheitsbild
= normal

= pathologisch erhöht
PyIN = Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden
PZ = aus der direkten Häufigkeitszahl (d.HZ) errechnete Prozentzahl
ZyNie. = Zystenniere
3.GO = Segmentarterie
4.GO = proximale A.interlobaris
5.GO = distale A.interlobaris
6.GO = proximale A.arcuata
7.GO = mittlere A.arcuata
8.GO = distale A.arcuata
9.GO = A.corticalis radiata

Lagen Krankheitsbilder in einer geringen Fallzahl oder die interessierenden Einzeldiagnosen nur in Diagnosen-Kombinationen vor, wurden Prozent-Vergleichs-Verfahren durchgeführt. Die dabei errechneten Plus- oder Minus-Differenz-Prozent-Zahlen führten zusammen mit den aus Kreuztabellen abgeleiteten Prozentzahlen zu den Tendenz-Prozent-Zahlen. Diese stellten die eigentlichen Endergebnisse des vielstufigen Auswertungsprozesses dar.

Alle Tendenz-Prozent-Zahlen mit 75 % oder mehr wurden für die 5 Einzeldiagnosen in tabellarischen Übersichten zusammengestellt (siehe die 5 Tabellen auf den nachfolgenden Seiten). Entsprechend der Hauptaufgabe dieser Arbeit, der Abgrenzung primär vaskulärer von primär interstitiell entzündlichen Veränderungen am arteriellen Nierengefäßbaum, wurde für die am häufigsten gefundenen pathologischen Merkmale bei den Einzeldiagnosen Arteriolosklerose, Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden eine Gegenüberstellung ihrer Tendenz-Prozent-Zahlen, also ein Vergleich der unterschiedlichen Häufigkeit einzelner Merkmale bei den 3 Krankheitsbildern durchgeführt. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale wurden für alle 3 Gegenüberstellungen (Arteriolosklerose - Arteriosklerose, Arteriolosklerose - Pyelonephritis, Arteriosklerose - Pyelonephritis) getrennt mit Hilfe von Prozentbanden demonstriert (Siehe S. 73 ff.).

Tabelle Nr. 22: Tendenz-Prozent-Zahlen über plus 75 % beim Akuten Nierenversagen

Kriterien	Alternativen	%-Zahl	Aussagekraft-Bewertung*
%-Gefäßanteile Glomerula	erniedrigt	75	(+++)+
Breite des Versorgungsgebietes Distale A.arcuata	erniedrigt	75	(+)
Gefäßordnungs-Quotient Aa.cort. radiat./prox.Aa.interl.	erniedrigt	75	(+)
Winkel dichotom zw.2 mittleren Aa.arcuatae	vergrößert	75	((+))
Absolute Gefäßdurchmesser Distale A.interl.	erniedrigt	75	(++)
Gefäßverjüngungs-Quotient Distale A.arcuata	erhöht	75	((+))
Kalibersprung: Dist.A.interl./ prox.A.arcuat.	erhöht	75	((+))
A.cort.radiat./ Aoa.afferens	erniedrigt	75	(+)
Gefäßeinengungen prox.A.arcuat. und darüber	unruhige Konturen	100	(++++)+
Richtungsänderungszahlen A. corticalis radiatae	erhöht	75	(+)+
Einzelgefäß-Qualität: Proximale A.interlobaris	auff.gewendelt	75	((+))
Distale A.interlobaris	dünnkalibrig*	75	(+)
Distale A.arcuata	dünnkalibrig*	75	(+)+
A.corticalis radiatae	Gefäßabbrüche	75	(++)+
	irregulärer GVL	75	(+)+
Gesamtgefäßbild	Bürstenform	75	(++)+
Nierengröße	erhöht	75	(+)

Auff. gewendelt:=auffällig gewendelt, GVL = Gefäßverlauf

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 23: Tendenz-Prozent-Zahlen über plus 75 % bei der Arteriolosklerose

Kriterien		Alternativen	%-Zahl	Aussagekraft-Bewe
%-Gefäßanteile	prox.A.arcuata	erhöht	75	(+)
	A.cort.radiat.	erhöht	75	(++)
Gesamtarterienzahl A.cort.radiat.		erniedrigt	75	(++)
Gefäßordnungs-Quotient:	prox.A.arcuat./prox.A.interl.	erniedrigt	75	(++)
	A.cort.radiat./prox.A.interl.	erniedrigt	75	(+++)
	Aoa.afferens/prox.A.interl.	erniedrigt	75	(+++)
	Glom./prox.A.interl.	erniedrigt	75	(+++)
Breite des Versorgungsgeb.Segm.A.		erniedrigt	75	(++)
Winkel nicht dichotom dist.A.interl. v prox.A.arcuat.		verkleinert	75	(++)
Gefäßverjüngungs-Quot.dist.A.int'l.		erhöht	75	(+++)
Kalibersprung	prox./dist.A.interl.	erhöht	75	(++)
	dist.A.interl./prox.A.arcuata	erhöht	75	(+++)
Lumeneinengungen	Segmentart.	k - l, GU	75	(+++)
	prox.A.interl.	e - l, GVL	75	(+++)
	dist.A.interl.	k - l, GU	75	(++)
	prox.A.arcuat. u. höhere GOs	unruhige Kont.	100	(++++)
Richtungsänderungszahl	prox.A.arc.	erhöht	75	(++)
	A.cort.rad.	erhöht	75	(++)
Einzelgefäß-Qualität	Segmentart.	gestreckt	75	(++)
	prox.A.interl.	auff.gewendelt	75	(++)
	dist.A.interl.	bogig	75	(+++)
		auff.gewendelt	75	(++)
	dist.A.arcuat.	auff.gewendelt	75	(+++)
		gespreizt	75	(++)
	A.cort.radiat.	Gefäßabbrüche	75	(++)
		auff.gewendelt	75	(++)
Gesamtgefäßbild		Büschelförmige Aufgliederung	100	(+++)
		Hirschgeweihähnlich	75	(++)
		fischgrät-,kamm- o.tannenzweigähnlich	75	(+++)
		spiralig-korkenzieherähnlich	75	(+++)

A.int'l. = A.interlobaris
Auff.gewendelt = auffällig gewendelt
e - l = exzentrisch - länglich
Glom. = Glomerula
GU = Gefäßursprung (=Gefäßanfang)
GVL = Gefäßverlauf
k - l = konzentrisch - länglich
unruhige Kont. = unruhige Gefäßwandkonturen

abelle Nr. 24: Tendenz-Prozent-Zahlen über plus 75 % bei der Arteriosklerose

riterien	Arterienordn.	Alternativen	%-Zahl	Aussagekraft-Bewertung
efäßdichte-Quot.		erhöht	75	(++)+
-Gefäßanteile	prox.A.arcuat.	erhöht	75	(++)+
esamtart.zahl	A.cort.radiat.	erniedrigt	100	(++)+
efäßordn.-Quot.	A.cort.rad./pro. A.interl.	erniedrigt	75	(++)+
	Glomerula/prox. A.interl.	erniedrigt	75	(+++)+
reite d.Ver-orgungsgeb.	Segmentart.	erniedrigt	100	(++)+
inkel n.dich't.	zw.dist.A.interl. u.prox.A.arcuat.	vergrößert	75	(+)+
	zw.prox.u.mittl. A.arcuat.	vergrößert	100	(++)+
bs.Gefäßd'm.*	mittl.A.arcuat.	erniedrigt	75	(++)+
alibersprung	mittl./dist.A. arcuat.	erniedrigt	75	(++)
	A.cort.rad./Aoa. afferens	erhöht	75	(++)
umeneinengungen	Segmentart.	k - 1, GVL	75	((+))+
	prox.A.interl.	e - 1, GVL	75	((+))
	dist.A.interl.	e - 1, GVL	75	(+++)
ichtungsände-ungszahl	Segmentart.	erhöht	75	(++)+
	prox.A.arcuat.	erhöht	75	(++)
ark-Rinden-Quot.		erhöht	75	(+++)+
inzelgefäß-ualität	Segmentart.	auff.gewendelt	75	(+)+
	dist.A.interl.	Gefäßabbrüche	100	(+++)+
		unharm.Übergänge	75	(++)+
		dünnkalibrig	75	((+))
	prox.A.arcuat.	Gefäßabbrüche	75	(++)+
		auff.gewendelt	75	(+++)+
		gespreizt	75	(+)+
	mittl.A.arcuat.	Gefäßabbrüche	75	(++)+
		unharm.Übergänge	75	(+)+
		dünnkalibrig	100	(+)+
		auff.gewendelt	75	(++)+
		gespreizt	75	(+)
	dist.A.arcuat.	Gefäßabbrüche	100	(+)+
		dünnkalibrig	75	(+)+
		auff.gewendelt	75	(++)+
	A.cort.radiat.	Gefäßabbrüche	75	(++)
		auff.gewendelt	75	(+)
		irregulärer GVL	75	(++)
esamtgefäßbild	Büschelförmige Aufgliederung		75	(++)
	Herabgesetzte Füllungsausbreit.		75	(+)+
	Hirschgeweihähnlich		75	((+))
	Spiralig-korkenzieherähnlich		100	(++)+

bs.Gefäßd'm. =Absoluter Gefäßdurchmesser

uff.gewendelt=auffällig gewendelt

VL =Gefäßverlauf

- 1 =exzentrisch-länglich

- 1 =konzentrisch-länglich

Winkel n.dich't.= Winkel nicht dichotom = Abzweigungswinkel am Abgang einer Arterie höherer Ordnung von einer Arterie niedrigerer Ordnung

* Siehe Anhang

Tabelle Nr. 25: Tendenz-Prozent-Zahlen über plus 75 % bei Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden

Kriterien	Arterienordn.	Alternativen	%-Zahl	Aussagekraft-Bewertung
Gefäßdichte-Quot.		erhöht	75	(+++)+
Gesamtarter.zahl.	Aoa.afferens	erniedrigt	100	(+++)
Gefäßordn.-Quot.	A.cort.radiat./prox.A.interl.	erniedrigt	75	(++)
	Aoa.affer./prox. A.interlob.	erniedrigt	75	(+)
	Glomerula/prox. A.interlob.	erniedrigt	75	(+)
Breite d.Versorgungsgebiets	prox.A.interl.	erhöht	75	((+))
Winkel dichotom	zw. 2 prox.Aa. arcuatae	vergrößert	100	(+++)
	zw. 2 mittl.Aa. arcuatae	vergrößert	75	(++)
Kalibersprung	A. cort.radiat./ Aoa.afferens	erhöht	75	(++)
Lumeneinengungen	prox.A.interl.	k - l, GU	75	((+))+
	dist.A.interl.	e - p, GVL	75	((+))
Richtungsänderungszahl	prox.A.interl.	erhöht	75	((+))
	dist.A.interl.	erhöht	75	(+)
	prox.A.arcuat.	erhöht	100	(+)+
	mittl.A.arcuat.	erhöht	100	(+)+
	dist.A.arcuat.	erhöht	75	(++)+
	A.cort.radiat.	erhöht	100	(++)
Mark-Rinden-Quot.		erhöht	75	(+)+
Einzelgefäß-Qualität	prox.A.arcuat.	auff.gewendelt	100	(++)+
		bogig	75	(++)
	dist.A.arcuat.	dünnkalibrig	100	(++)+
	A.cort.radiat.	dünnkalibrig	100	(+)+
		irregulärer GVL	75	(+++)+
Gesamtgefäßbild	Büschelförmige Aufgliederung		75	(+++)+
	Herabgesetzte Füllungsausbreitung		75	(+)+
	Hirschgeweihähnlich		100	(++)
	fischgrät-, kamm- o. tannenzweigähnlich		75	((+))+

auff. gewendelt = auffällig gewendelt
e - p = exzentrisch - punktförmig
k - l = konzentrisch - länglich
GU = Gefäßursprung (=Gefäßanfang)
GVL = Gefäßverlauf

Tabelle Nr. 26: Tendenz-Prozent-Zahlen über plus 75 % bei der Zystenniere

Kriterien	Arterienordn.	Alternativen	%-Zahl	Aussagekraft-Bewertung
%-Gefäßanteile	Aoa.afferens	erniedrigt	75	(++)
Gesamtarter.zahl	Aoa.afferens	erniedrigt	75	(+)
Gefäßordnungs.-Quot.	Aoa.afferens/ prox.A.interl.	erniedrigt	100	(+)
Kalibersprung	Segmentart./prox. A.interl.	erniedrigt	75	(++)
Lumeneinengungen	prox.A.interl.	k - 1, GU	75	(+++)
Richtungsänderungs-zahl	dist.A.arcuat.	erhöht	75	(++)
Mark-Rinden-Quot.		erhöht	75	(+)
Einzelgefäß-Qualität	prox.A.interl.	gestreckt	100	(++)
	dist.A.interl.	bogig	75	(+++)
		gestreckt	75	(++)
	prox.A.arcuat.	bogig	100	(+++)
	mittl.A.arcuat.	bogig	100	(++++)
		gespreizt	75	(++)
		Gefäßabbrüche	75	((+))
		unharm.Übergänge	100	(+)
	dist.A.arcuat.	bogig	75	(+++)
		dünnkalibrig	75	((+))
	A.cort.radiat.	Gefäßabbrüche	100	((+))
		auff.gewendelt	75	(++)
Gesamtgefäßbild	Fischgrät-,kamm-oder tannenzweigähnl.		100	(++)+

auff. gewendelt = auffällig gewendelt GU = Gefäßursprung (=Gefäßanfang)
k-l = konzentrisch - länglich

G 2 Vergleich pathologischer Merkmale bei Arteriolosklerose, Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden.

a Arteriolosklerose und Arteriosklerose (Alos und As)

Bei den Gesamtarterienzahlen und den Gefäßordnungs-Quotienten jenseits der distalen Aa. arcuatae wichen die Werte für Arteriolosklerose und Arteriosklerose kaum voneinander ab (Gesamtarterienzahl z.B. bei den Aa.corticales radiatae: Alos 75 % (++) u. As 100 % (++)+, Gefäßordnungs-Quotient z.B. bei den Arteriolae afferentes: Alos 75 % (+++) u. As 50 %(++)+). - Dagegen war der Gefäßdichte-Quotient bei der Arteriosklerose häufiger erhöht als bei der Arteriolosklerose (Alos 50 % (+) u. As 75 % (++)+). - Eine Erhöhung der %-Gefäßanteile der proximalen Aa.arcuatae in der Flächeneinheit wurde etwas öfter bei der Arteriosklerose gesehen (Alos 75 % (+) u. As 75 % (++)+).

Die Erniedrigung der Breite des Versorgungsgebietes der Segmentarterien fand sich häufiger bei der Arteriosklerose (Alos 75 % (++) u. As 100 % (++)+).

Die Winkelvergrößerung am Abgang mittlerer von proximalen Aa. arcuatae fiel nur bei der Arteriosklerose überzeugend oft auf (Alos 50 % ((+)) u. As 100 % (++)+).

Die Erniedrigung bzw. Herabsetzung des absoluten Gefäßdurchmessers wurde ebenfalls häufiger bei der Arteriosklerose gefunden (z.B. bei den mittleren Aa.arcuatae: Alos 50 % ((+)) u. As 75 % (++)+).
Rasche Gefäßverjüngungen in Form schnell und spitz zulaufender Gefäße, also erhöhte Gefäßverjüngungs-Quotienten wurden dagegen sehr viel öfter bei der Arteriolosklerose beobachtet (z.B. bei den distalen Aa. interlobares: Alos 75 % (+++) u. As 25 % (+)).

Ausgeprägte Kalibersprünge, also vergrößerte Kalibersprünge z.B. zwischen distalen Aa. interlobares und proximalen Aa. arcuatae wurden bei der Arteriolosklerose häufiger nachgewiesen (Alos 75 % (+++) u. As 25 % (keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozentzahl = k.ü.a.DPZ)).

Exzentrisch längliche im Gefäßverlauf gelegene Lumeneinengungen wurden bei den proximalen Aa.interlobares arteriolosklerotischer Nieren öfter gesehen (Alos 75 % (+++) u. As 75 % ((+))). Bei arteriosklerotischen Nieren waren von solchen Lumeneinengungen überwiegend die distalen Aa.interlobares betroffen (Alos 0 % (keine Aussage = k.A.) u. As 75 (+++)).

Konzentrisch längliche am Gefäßursprung gelegene Lumeneinengungen bei den Segmentarterien wurden vor allem bei der Arteriolosklerose beobachtet (Alos 75 % (+++) u. As 25 % (k.ü.a. DPZ)).

Das Maximum der Lumeneinengungen bei der Arteriolosklerose lag aber jenseits der Aa.interlobares, meist erst im Bereich der distalen Aa.arcuatae z.B. als unruhige Gefäßwandkonturen (Alos 100 % (++++) u. As 50 % (++)).

Die Erhöhung der Richtungsänderungszahl betraf bei der Arteriosklerose die Segmentarterien (Alos 25 % (+) u. As 75 % (++)+) und die auffallende Wendelung die proximalen bzw. mittleren Aa. arcuatae (Alos 25 % (k.ü.a.DPZ) u. As 75 % (+++)+ bzw. Alos 25 % (k.ü.a.DPZ) u. As 75 % (++)+) deutlich öfter.

Eine auffallende Wendelung bei den distalen Aa.arcuatae kam bei beiden Einzeldiagnosen etwa gleich häufig vor (Alos 75 % (+++) u. As 75 % (++)).

Die Zahl der spiralig-korkenzieher-ähnlichen Gefäßmuster war bei beiden Einzeldiagnosen nahezu identisch (Alos 75 % (++) u. As 100 % (++)+) mit einer etwas stärkeren Häufung bei der Arteriosklerose.

Gefäßabbrüche und unharmonische Übergänge von den distalen Aa.interlobares bis zu den distalen Aa.arcuatae konnten öfter bei der Arteriosklerose gesehen werden (z.B. Gefäßabbrüche mittlere Aa.arcuatae: Alos 0 % (k.A.) u. As 75 % (++)+ oder distale Aa.arcuatae: Alos 25 % (+) u. As 100 % (+)+ oder unharmonische Übergänge von distalen Aa.interlobares zu proximalen Aa. arcuatae: Alos 25 % (k.ü.a. DPZ) u. As 75 % (++)+). Bei den Gefäßabbrüchen z.B. bei den Aa.corticales radiatae war keine unterschiedliche Häufigkeit festzustellen (Alos 75 % (++) u. As 75 % (++)).

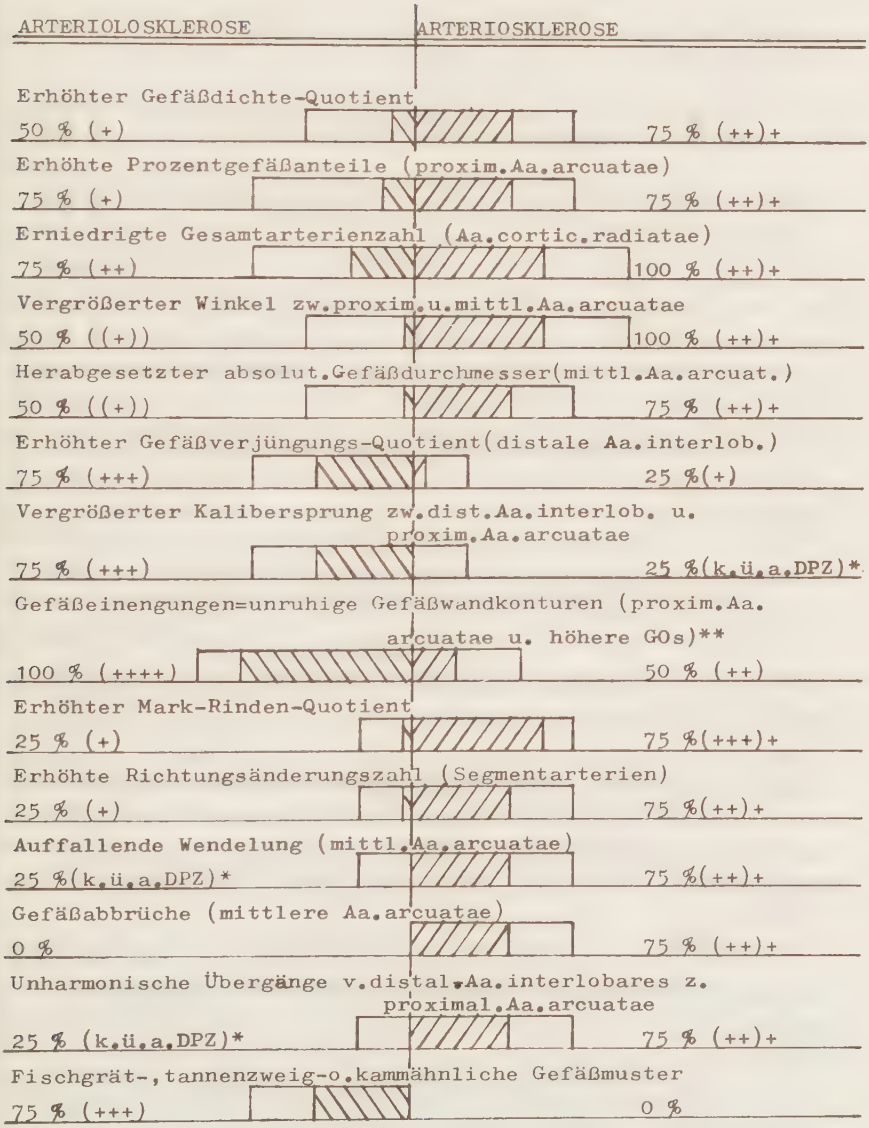
Hirschgeweihähnliche Gefäßmuster wurden in etwas größerer Zahl bei der Arteriolosklerose gefunden (Alos 75 % (++) u. As 75 % ((+))). - Entsprechend dem Lokalisationsmaximum der Gefäßabbrüche bestanden die Hirschgeweihe bei der Arteriosklerose aus dickeren Gefäßstümpfen als bei der Arteriolosklerose.

Die dünneren, zarteren Gefäßstümpfe bei der Arteriolosklerose lagen vor allem bei noch erhaltenem parallelem Verlauf der Aa. corticales radiatae in Gefäßmustern vor, die an Fischgräten, Tannenzweige oder Kämme erinnerten. Derartige Muster wurden bei der Arteriosklerose nicht angetroffen (Alos 75 % (+++) u. As 0 % (k.A.)).

Eine büschelförmige Aufgliederung der Rinde ließ sich bei beiden Einzeldiagnosen fast gleich häufig nachweisen (Alos 100 % (++) u. As 75 % (++)).

Die Erhöhung des Mark-Rinden-Quotienten sprach eher für die Arteriosklerose als für die Arteriolosklerose (Alos 25 % (+) u. As 75 % (+++)+). (Siehe Prozentbanden S. 73).

Abb. Nr. 8



* k.ü.a.DPZ = keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl

**GOs = Gefäßordnungen

Ein bogiger Gefäßverlauf bei den distalen Aa.interlobares wurde häufiger bei der Arteriolosklerose gesehen (Alos 75 % (+++) u.As 50 %(+)).

b Arteriolosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden (Alos und Py)

Beiden Einzeldiagnosen war eine starke periphere Gefäßrarefizierung gemeinsam:

Bei dem erniedrigten Gefäßordnungs-Quotienten z.B. der Aa. corticales radiatae war die Differenz minimal (Alos 75 % (+++) u. Py 75 % (+)).

Ein erhöhter Gefäßdichte-Quotient wurde bei der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden öfter als bei der Arteriolosklerose gefunden (Alos 50 % (+) u. Py 75 % (+++)+).
Die Gesamtarterienzahl der Arteriolae afferentes war bei der Py häufiger erniedrigt (Alos 50 % (+) u. Py 100 % (++)).

Die Verringerung bzw. Erniedrigung der Breite des Versorgungsgebietes der Segmentarterien wies eher in Richtung Arteriolosklerose (Alos 75 % (++) u. Py 50 % (keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl = k.ü.a.DPZ)).

Ein vergrößerter Winkel zwischen 2 proximalen Aa.arcuatae wurde bei der Py häufiger gesehen (Alos 25 % (+) u. Py 100 % (++)).

Erhöhte Gefäßverjüngungs-Quotienten bei den distalen Aa. interlobares (Alos 75 % (+++) u. Py 50 % (+)) und auffallend große Kalibersprünge am Übergang von den distalen Aa.interlobares zu den proximalen Aa.arcuatae (Alos 75 % (+++) u. Py 50 % (k.ü.a.DPZ)) fanden sich öfter bei der Alos.

Konzentrisch längliche Lumeneinengungen am Gefäßursprung z.B. der Segmentarterien (Alos 75 % (+++) u. Py 25 % (+)+) oder auch Lumeneinengungen in Gestalt unruhiger Gefäßwandkonturen bei mittleren und kleinen Arterien, z.B. den distalen Aa. arcuatae (Alos 100 % (++++) u. Py 75 % (+)) sprachen eher für das Vorliegen einer Alos.

Erhöhte Richtungsänderungszahlen z.B. bei den distalen Aa. arcuatae (Alos 50 % (++) u. Py 75 % (+)) oder bei den Aa. corticales radiatae (Alos 75 % (+) u. Py 100 % (++)) wurden nur wenig häufiger bei der Py beobachtet.

Auffallenden Wendelungen jeweils einzelner proximaler Aa. arcuatae bei der Py (Alos 25 % (k.ü.a.DPZ) u. Py 100 % (++)+) standen entsprechende Wendelungen distaler Aa.arcuatae bei der Alos gegenüber (Alos 75 % (+++) u. Py 50 % (++)).

Spiralig-korkenzieher-ähnliche Gefäßmuster wurden öfter bei der Alos nachgewiesen (Alos 75 % (++) u. Py 50 % (+)).

Bogige Gefäßverläufe distaler Aa.interlobares konnten eher als Hinweis auf eine Alos gewertet werden (Alos 75 % (+++) u. Py 25 % (+)).

Die gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe gleichgeordneter Arterien z.B. dünnkalibrige distale Aa. arcuatae in einem umschriebenen Bezirk mußte der Py zugeordnet werden (Alos 25 % (+) u. Py 100 % (++)+).

Gefäßabbrüche der Aa.corticales radiatae ließen sich nur wenig häufiger bei der Alos feststellen (Alos 75 % (++) u. Py 50 % (+)+).

Irreguläre Gefäßmuster mit irregulären Gefäßverläufen in der Rinde machten das Vorliegen einer Py recht wahrscheinlich (Alos 25 % (k.ü.a.DPZ) u. Py 75 % (+++)+).

Büschelförmige Rindenaufgliederungen wurden bei beiden Einzeldiagnosen gesehen (Alos 100 % (++) u.Py 75 % (+++)+).

Fischgrät-,tannenzweig- oder kamm-ähnliche Gefäßmuster fanden sich bei beiden Einzeldiagnosen mit etwas größerer Häufung bei der Alos (Alos 75 % (+++) u. Py 75 % (k.ü.a.DPZ)).
(Siehe Prozentbanden Seite 77).

c Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden (As und Py)

Bei der peripheren Gefäßverarmung bestanden nur geringe Unterschiede:

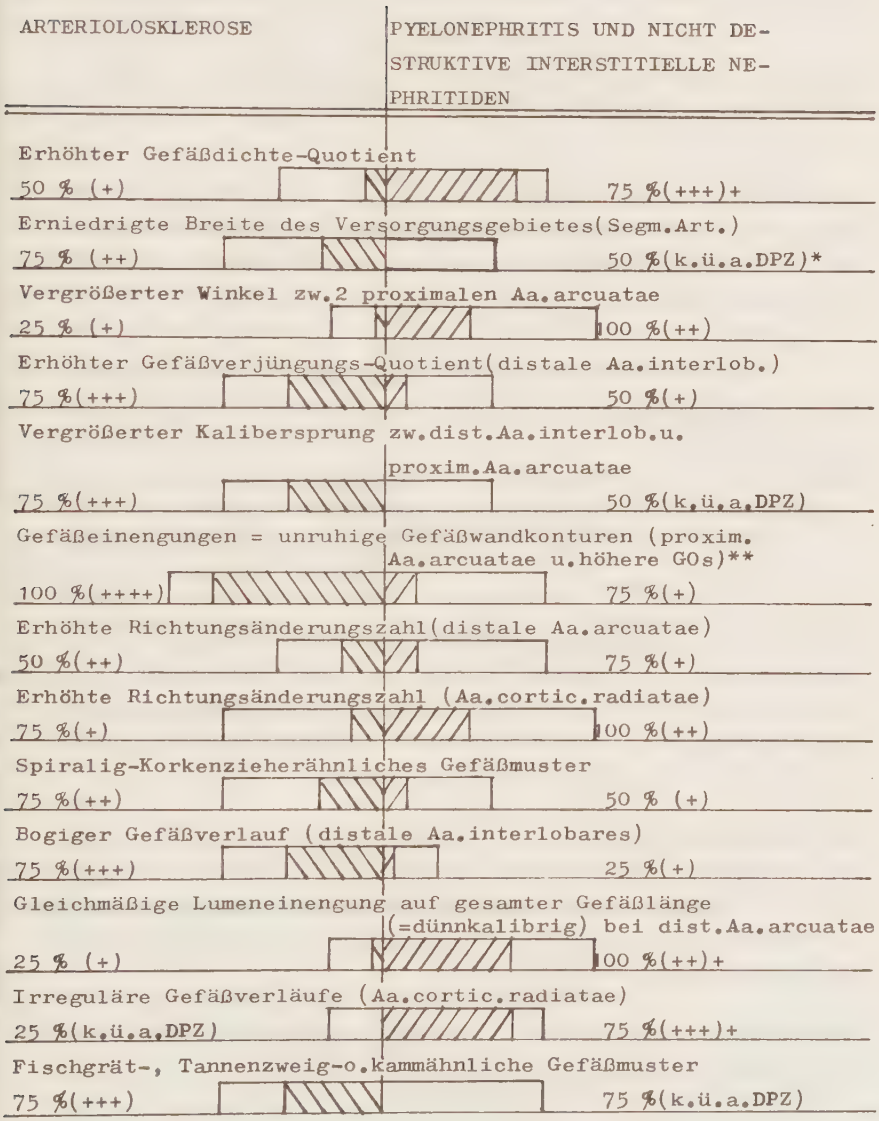
Der erhöhte Gefäßdichte-Quotient wurde bei der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden (Py) etwas häufiger gefunden (As 75 % (++)+ u. Py 75 % (+++)+).

Erniedrigte Gesamtarterienzahlen und erniedrigte Gefäßordnungs-Quotienten jenseits der Aa.arcuatae wurden bei beiden Einzeldiagnosen gesehen (z.B. Gesamtarterienzahl bei den Aa. corticales radiatae: As 100 % (++)+ u. Py 25 % (+) und Gefäßordnungs-Quotient bei den Aa.corticales radiatae: As 75 % (++)+ u.Py 75 % (++) und Gesamtarterienzahl bei den Arteriolae afferentes: As 50 % (++)+ u. Py 100 % (+++)).

Ein deutlicher Hinweis auf das Vorliegen einer Arteriosklerose (As) könnte die Erhöhung der %-Anteile der proximalen Aa.arcuatae in der Flächeneinheit sein (As 75 % (++)+ u. Py 50 % (+)).

Die Breite des Versorgungsgebietes der Segmentarterien wurde bei der As öfter vermindert bzw. erniedrigt gesehen (As 100 % (++)+ u. Py 50 % (keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl = k.ü.a.DPZ)).

Abb. Nr. 9:



* k.ü.a.DPZ = keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl

** GOs = Gefäßordnungen

Während die Vergrößerung des Winkels zwischen 2 proximalen Aa.arcuatae eher der Py zuzuordnen war (As 50 % (+) u. Py 100 % (++)), wurde die Vergrößerung des Winkels am Abgang einer mittleren A.arcuata von einer proximalen A.arcuata häufiger bei der Arteriosklerose beobachtet (As 100 % (++)+ u. Py 25 % (+)+).

Die Verminderung bzw. Herabsetzung des absoluten Gefäßdurchmessers z.B. der mittleren Aa.arcuatae (As 75 % (++)+ u. Py 50 % (+)+) und exzentrisch längliche im Gefäßverlauf gelegene Lumeneinengungen z.B. bei den distalen Aa. interlobares (As 75 % (+++) u. Py 25 % (k.ü.a.DPZ)) sprachen stärker für das Vorliegen einer As.

Eine Erhöhung der Richtungsänderungszahl bei den Segmentarterien (As 75 % (++)+ u. Py 50 % (+)+) war bei der As auffällig, bei der Py dagegen eine Erhöhung der Richtungsänderungszahl bei den distalen Aa.arcuatae (As 25 % (k.ü.a.DPZ) u. Py 75 % (+)) und den Aa.corticales radiatae (As 50 % (+) u. Py 100 % (++)).

Auffallende Wendelungen waren beiden Einzeldiagnosen gemeinsam, ohne daß ein Unterschied von über 25 % bei irgendeiner Arterienordnung festgestellt worden wäre (z.B. proximale Aa.arcuatae: As 75 % (+++)+ u. Py 100 % (++)+ und distale Aa.arcuatae: As 75 % (++) u. Py 50 % (++)).

Gefäßabbrüche bei allen Arterienordnungen von den distalen Aa.interlobares bis zu den distalen Aa.arcuatae konnten eher für die As gewertet werden (z.B. bei den distalen Aa.interlobares: As 100 % (+++)+ u. Py 50 % (+) und den distalen Aa.arcuatae: As 100 % (+)+ u. Py 50 % (+)+).

Unharmonische Übergänge z.B. von den distalen Aa.interlobares zu den proximalen Aa.arcuatae wurden ebenfalls öfter bei der As nachgewiesen (As 75 % (++)+ u. Py 50 % (+)).

Eine gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einigen gleichgeordneten Arterien z.B. distalen Aa.arcuatae in einem umschriebenen Bezirk (As 75%(+)+ u. Py 100 % (++)+) machte das Vorliegen einer Py sehr wahrscheinlich.

Noch leichter war die Zuordnung bei den Aa.corticales radiatae (As 0% (k.A.) u.Py 100 % (+)+).

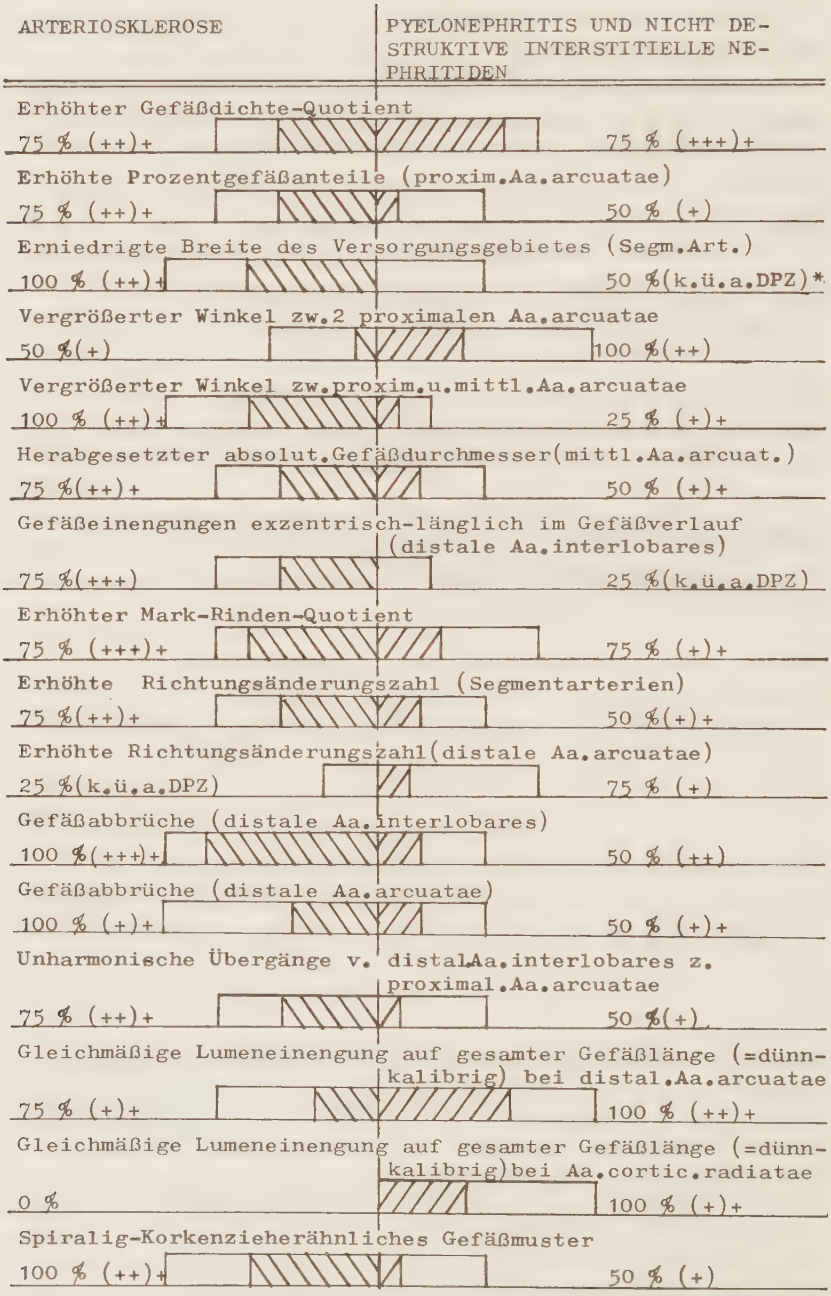
Irreguläre Gefäßverläufe wurden bei der Py nur wenig häufiger als bei der As gesehen (As 75 % (++)+ u. Py 75 % (+++)+). (Die Differenz war zu klein als daß ein abgrenzender Hinweis auf die Py hätte abgeleitet werden können.)

Büschelförmige Aufgliederungen der Nierenrinde fanden sich bei beiden Einzeldiagnosen (As 75 % (++) u. Py 75 % (+++)+).

Spiralig-korkenzieher-ähnliche Gefäßmuster konnten öfter bei der Arteriosklerose beobachtet werden (As 100 % (++)+ u. Py 50 % (+)).

Ein erhöhter Mark-Rinden-Quotient lag häufiger bei der As vor (As 75 % (+++)+ u.Py 75 % (+)+).
(Siehe Prozentbanden Seite 80).

Abb. Nr. 10:



* k.ü.a.DPZ = keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl

V. D I S K U S S I O N

A KRITISCHE ANMERKUNGEN ZUR EIGENEN METHODIK

Mit komplizierten Untersuchungsabläufen steigt auch die Zahl der möglichen Fehlerquellen:

Zu den Folgezuständen am arteriellen Gefäßbaum durch Unterkühlung oder Einfrieren der Nierenpräparate existieren recht unterschiedliche Meinungen: Bei Osmodiurese und nachfolgender Konservierungs-Unterkühlung wurden mechanische und osmotische Schädigungen vor allem im Bereich von Arteriolae afferentes und Glomerula gefunden. Die Schädigungen bei Schwerkraft-Perfusion und nachfolgender Konservierungs-Unterkühlung waren geringgradiger (Wessel u.a. 1967). Von anderen Untersuchern wurden an bis zu - 20° C gelagerten Nierenpräparaten keine wesentlichen Änderungen der Darstellungsqualität bei der Angiographie beobachtet (Ljungqvist 1963). Auch bei unseren Nierenpräparaten konnte nach einer Lagerungszeit bis zu 7 Monaten bei vergleichbaren Temperaturen in der Regel eine gleichmäßige und vollständige Füllung der Aoa.afferentes und teilweise eine Füllung selbst der Glomerulakapillaren erreicht werden.

Abweichungen von der Norm im arteriellen Gefäßbild konnten wegen der Einhaltung stets konstanter Füllungsbedingungen jeweils auf die vorliegende Nierenerkrankung zurückgeführt werden. Bei diesem Vorgehen erwies sich der gewählte Füllungsdruck von 1 000 mm Ws entsprechend einem Blutdruck von 73,8 mm Hg für eine Füllungsausbreitung bis in den Übergang von Aoa. afferentes zu den Glomerula als ausreichend. Mit höheren Füllungsdrucken bis zu 2 000 mm Ws bei gleicher Füllungsdauer von 10 Minuten wurden keine besseren Füllungsergebnisse erzielt. Dagegen kam es bei längeren Füllungszeiten bis zu einer Stunde und langsam ansteigendem Füllungsdruck zur zusätzlichen Füllung auch postglo-

merulärer Gefäße. Eine derartige vermehrte Gefäßdarstellung im Röntgenbild war jedoch nicht erwünscht, da die Auswertung durch die stärkere Gefäßüberlagerung erschwert worden wäre (Ljungqvist 1963).

Nach Anspülen mit Heparin-Lösung anstelle der in der Regel angewandten physiologischen Kochsalz-Lösung wurden keine besseren Füllungsergebnisse gesehen.

Es ist bekannt, daß z.B. die Pyelonephritis und andere, nicht destruktive Interstitielle Nephritiden besonders in den von Aoa.rectae versorgten Nierenabschnitten interessante Veränderungen aufweisen können. Die Auswertung dieses Bereichs auf den Röntgenbildern wäre jedoch mit der hier angewandten Methodik nur unvollständig möglich. Auch bei Erreichen einer weitergehenden Füllungsausbreitung hätten die starke Gefäßüberlagerung im Nierenmark und die benützte Optik eine befriedigende Auswertung nicht zugelassen.

Die Zählungen und Messungen am arteriellen Gefäßbaum wurden nicht selten vor allem in der Rinde durch starke Überlagerung verschiedenster Arterienordnungen erschwert. So wiesen z.B. gefäßrarefizierte Flächeneinheiten im Nierenparenchym gelegentlich die gleiche Gesamtzahl an Gefäßquerschnitten auf wie die daneben liegenden als normal imponierenden Flächeneinheiten:

Ein Teil der kaliberschwächsten und kürzesten Gefäße projizierte sich auf die Verläufe größerer Arterien und konnte daher nicht erfaßt werden (Cope a.a. 1974). Während im gefäßrarefizierten Areal wegen der fehlenden oder geringeren Überlagerung die korrekte Gesamtzahl ermittelt werden konnte, wurde im normal erscheinenden Bezirk bisweilen eine zu niedrige Gesamtquerschnittszahl festgestellt. Kontrollzählungen und Berücksichtigung des Gesamtgefäßmusters führten zur richtigen Interpretation der pro Flächeneinheit ausgezählten Gefäßquerschnitte.

Nicht herausgespülte Gefäßinhalte bedingten gelegentlich vorzeitige Abbrüche der Füllungsausbreitung z.B. schon im Bereich der Aa. arcuatae. In solchen Fällen war eine Abgrenzung gegenüber intravitalen Wandveränderungen mit Arterienstenosierung oder -verschluß nicht immer leicht. Kam dieser Gefäßabbruch in der Einzahl vor oder wies dieses pathologische Merkmal als einziges Pathologicum auf ein Krankheitsbild hin, lag die Annahme eines solchen nicht herausgespülten Gefäßinhalts nahe. Bisweilen war eine Entscheidung nur unter Berücksichtigung des Gesamtgefäßmusters möglich.

Über postmortal ermittelte Kalibergrößen der Nierenarterien und ihre unterschiedlichen Abweichungen von den intravitalen Gefäßkalibern liegen recht differenzierte Angaben vor (Schoenmackers u. Vieten 1954):
Postmortal "kontrahieren" sich die Arterien proportional der Höhe des örtlichen Blutdruckabfalles und dem Gehalt an elastischen Fasern. Die im postmortalen Angiogramm gefundenen Gefäßdurchmesser konnten daher nur mit Vorbehalt als Hinweise auf das Vorliegen oder Fehlen einer intravital existenten Nierenerkrankung benutzt werden.

Auch die große Zahl physiologischer Lumeneinengungen darf als mögliche Fehlinterpretationsquelle nicht unerwähnt bleiben (Staubesand 1972). Ob eine Lumeneinengung als physiologisch oder als pathologisch und somit als auf ein Krankheitsbild hinweisend angesehen werden mußte, konnte durch die Betrachtung des Gesamtgefäßbildes entschieden werden.

Die hier verwandte Lupe ließ eine genaue Ausmessung der umschriebenen Lumeneinengungen nicht zu. Als Maßstab für den Schweregrad einer Nierenerkrankung stand deswegen nur die jeweilige Gesamtzahl einer bestimmten Form und Lokalisation der Lumeneinengung zur Verfügung. Insbesondere war eine Beurteilung von Lumeneinengungsform und

kurzstreckiger Richtungsänderung im Bereich der Aa.corticales radiatae und der Aoa. afferentes schwierig. Eine Aussage über die bei der Arteriolosklerose beschriebenen Kalibereinengungen und geschlängelten Gefäßverläufe der Aoa. afferentes war daher nur mit Vorbehalt möglich (Sobbe u.a. 1971).

Bei 129 Nierenpräparaten lag 27 mal (21 %) eine umfassende, gezielt entnommene Histologie der zuvor mit Kontrastmittel gefüllten Nieren vor. In allen übrigen Fällen stand nur die aus 3 Schnitten, nicht gezielt entnommene Histologie der Gegenseite zur Verfügung. Eine Übereinstimmung der pathohistologischen Diagnose fand sich bei den 27 oben angesprochenen Nieren und den jeweils nicht angiographierten Nieren der Gegenseite in 78,5 % (der 165 vorliegenden Schnitte).

Während einige Untersucher auf erhebliche Seitendifferenzen in beiden Nieren bei den verschiedensten Krankheitsbildern u.a. auch bei der Pyelonephritis (Weiss u. Parker 1939) hinwiesen, hielten andere Autoren z.B. die Pyelonephritis für eine selten nur einseitig (Pfeiffer 1933) oder zumindest häufiger beidseitig auftretende Nierenerkrankung (Hegglin 1966).

Uns erschien ein indirekter Schluß von der patho-histologischen Diagnose der gegenseitigen Niere auf die der angiographierten dann zulässig, wenn makroskopisch keine auffallenden Unterschiede zwischen linker und rechter Niere bestanden.

Die Erarbeitung einer Nomenklatur für die in unserem normalen Material gefundenen Arterienordnungen wurde dadurch erschwert, daß die in der uns zugänglichen Literatur vertretenen Meinungen zu Lage und Gesamtzahl einiger Arterienordnungen nicht auf einen Nenner zu bringen waren:

Schneider und Matthias (1967) fanden in 20 % 5 Segmentarterien, Graves (1956) 4-6 Arterien in der Hilusebene, Rozkno (1958) 3-4 Segmentarterien, dagegen Rajszys (1969) 7 ventrale und 7 dorsale Segmente mit entsprechender Segmentarterienzahl. Wir fanden zwischen 3 und 8, am häufigsten 5 Segmentarterien.

Für die Interlobararterien wurden ebenfalls unterschiedliche Gesamtzahlen angegeben, so z.B. von More und Duff (1951) 8-12 und von Bargmann (1964) mindestens 10-20 Interlobararterien pro Niere. Wir trafen in jeder Niere mindestens 22 Interlobararterien (proximale und distale Interlobararterien zusammen genommen), im Durchschnitt 25-40 an. Diese Gesamtzahl von Interlobararterien dürfte auch die Forderung nach wenigstens 2 Interlobararterien zur Versorgung jeweils einer der 10-20 Markpyramiden (Bargmann 1964) pro Niere erfüllen. Würde man allein die proximalen Interlobararterien berücksichtigen, ständen für diese 10-20 Pyramiden nur im Durchschnitt 7-20 Arterien zur Verfügung.

Über die Zahl der Arterienordnungen bei den Aa. arcuatae lagen nur wenige Angaben vor. So wurde z.B. von Castelli und Huelke (1969) über 3 Arterienordnungen berichtet. Auch wir konnten in der Regel 3 verschiedene Ordnungen der Aa. arcuatae beobachten.

Bei der Anfertigung von Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Tabellen dienten 5 normale Nieren als Vergleichsbasis für die pathologisch veränderten Nieren. Die geringen Schwankungsbreiten der Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Bereiche gestatteten es, auch diese kleine Zahl als Vergleichsbasis zu akzeptieren.

Nur bei wenigen Kriterien und Arterienordnungen war ein Vergleich der von anderen Untersuchern unter ähnlichen Bedingungen gefundenen Normalwerte mit unseren Richtgrößen möglich:

So gab z.B. Hackel (1966) 4 - 6,1 Glomerula pro 4 mm^2 an - das entspricht ca. 100 - 150 Glomerula pro 1 cm^2 - Cope, Raja und Isard (1974) fanden als "Normalwert" 1620 Glomerula pro 1 cm^3 und hielten diese Zahl für ein Zehntel oder weniger der tatsächlich vorhandenen Glomerula - dieser Wert entspricht vereinfachend auf Flächeneinheit umgerechnet ca. 140 Glomerula pro 1 cm^2. Die von uns gesehenen Glomerulazahlen lagen in Abhängigkeit vom Lebensalter (Hackel 1966) zwischen 120 und 240 pro 1 cm^2.

Die durchschnittliche Länge der Aoa. afferentes in normalen Nieren wurde von More und Duff (1951) mit 167 μ gefunden. Unser Durchschnittswert-Bereich: 100 - 300 μ. Der Winkel am Abgang der Aoa. afferentes von den Aa. corticales radiatae betrug ebenfalls nach More und Duff (1951) 90^{o}. Unser Durchschnittswert-Bereich: 70^{o} - 100^{o}. Bei den Gefäßdurchmessern wurde für die Aa. corticales radiatae ein Normalwert von 60,7 μ (More a. Duff 1951) und für die Aoa. afferentes ein Normalwert-Bereich von 20 - 50 μ (Ferner u.a. 1969) angegeben. Unsere Durchschnittswerte: für die Aa. corticales radiatae 50 - 100 μ und für die Aoa. afferentes 25 - 50 μ.

Bengtsson (1962) bezeichnete alle Nieren mit einer Länge von 10 cm und einer Breite von 4 cm, also einer Flächenprojektion (z.B. im Röntgenbild) von 40 cm^2 oder weniger als kleine Nieren. Unser Normalwert-Bereich: 50 - 80 cm^2.

Hackel (1966) gab für die Rindenbreite in Abhängigkeit vom Lebensalter 4,2 - 9,0 mm an. Das entspricht exakt dem von uns gefundenen Bereich.

Ein Mark-Rinden-Quotient lag bisher nur für die Hundeniere mit 2,06 - 2,59 vor (v. Kügelgen u.a. 1959). Diese Werte sind daher mit unserem Durchschnittswert-Bereich von 1,75 - 3,2 nicht vergleichbar.

Das Kriterienspektrum war anfangs breit angelegt worden. Dabei fanden überwiegend solche Kriterien Berücksichtigung, über die bereits andere Untersucher qualitative oder quantitative Aussagen gemacht hatten. Unter ständiger Einengung des Kriterienspektrums während der Auswertungsschritte wurden schließlich nur noch die für einzelne Nierenerkrankungen charakteristischsten pathologischen Merkmale und Merkmalskombinationen für den Vergleich mit den Befunden anderer Untersucher herangezogen (Siehe Abschnitte B und C der Diskussion).

B EINZELDIAGNOSEN

Hauptziel dieser Arbeit war es, pathologische Gefäßveränderungen zu finden, die eine Abgrenzung zwischen degenerativen und entzündlichen Nierenerkrankungen mit Hilfe von Röntgenbildern des arteriellen Gefäßbaums erlaubten. Deswegen wird in diesem Abschnitt auf die Einzeldiagnosen Arteriolosklerose, Arteriosklerose und Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden besonders eingegangen.

Die bei den Einzeldiagnosen Akutes Nierenversagen und Zystenniere am häufigsten gesehenen pathologischen Veränderungen am arteriellen Gefäßbaum werden dagegen nur gestreift und anhand von Röntgenbildern demonstriert. Ausgehend von der klinischen Angiographie werden bei den 3 hauptsächlich interessierenden Einzeldiagnosen besonders die pathologischen Veränderungen berücksichtigt, die mit den z.Zt. angewandten Routinemethoden der klinischen Angiographie auch sichtbar zu machen sind.

a Akutes Nierenversagen

Beim Akuten Nierenversagen häufig beobachtete Veränderungen wie unruhige Gefäßwandkonturen jenseits der Interlobararterien

mit Schwerpunkt bei den kleinen Arterien und bürstenähnliche Gefäßmuster der distalen Rinde sind klinisch-angiographisch gerade noch erfaßbar. Da beide pathologischen Merkmale jedoch auch bei anderen Krankheitsbildern angetroffen werden, sind sie für die Differentialdiagnose im Angiogramm nur von begrenzter Bedeutung. Die stärker auf das Akute Nierenversagen hinweisenden Pathologica wie Gefäßabbrüche bei den Aa. corticales radiatae und ein erniedrigter %-Gefäßanteil der Glomerula in der Flächeneinheit sind im klinischen Routine-Angiogramm nicht darstellbar.

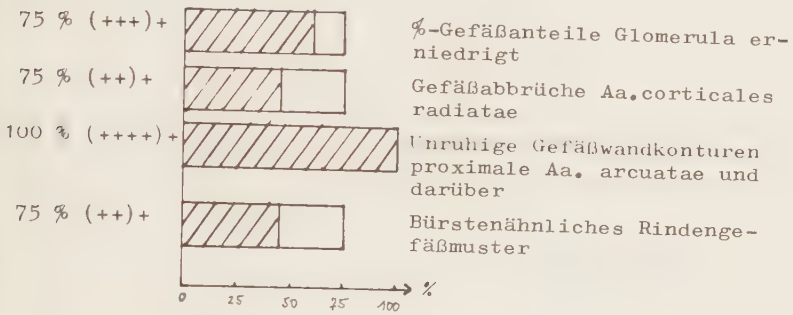
Für die unruhigen Gefäßwandkonturen, die jenseits der Aa. interlobares nach distal zunehmend gesehen wurden, bieten sich Gefäßspasmen der Rindengefäße als Erklärung an (Kupic a. Abrams 1968).

Ein bürstenähnliches Gefäßmuster im Bereich der distalen Rinde (Kupic a.Abrams 1968) resultiert möglicherweise aus dem ungeregelten Nebeneinander von stenotischen, normalen und dilatierten Gefäßlumina bzw. einer ungleichmäßigen und nicht kompletten Vasokonstriktion der Rindengefäße. - Um ein für das Akute Nierenversagen typisches Gefäßmuster handelt es sich jedoch nicht. So beschrieb Baudisch (1969) ein bürstenähnliches Rindengefäßmuster bei der Chronischen Pyelonephritis.

Gefäßabbrüche in den distalen Abschnitten der Aa. corticales radiatae und an ihrem Übergang zu den Aoa. afferentes sowie Abbrüche der Füllungsausbreitung bereits im mittleren Rindenbereich könnten ebenfalls mit Gefäßspasmen erklärt werden (Lavender a.a. 1969).

Ein erniedrigter %-Gefäßanteil der Glomerula in der Flächeneinheit könnte für eine Ischämie der Glomerulakapillaren in unserem Untersuchungsgut sprechen. In der vorliegenden Literatur reichten die Angaben zur Blutfülle der Glomerulaschlingen von starker Füllung über wechselnde Füllung bis hin zur

Abb. Nr. 11: Prozentbanden bei Akutem Nierenversagen



(Siehe auch Röntgenbild mit Demonstration dieser Merkmale)

Röntgenbild Nr. 2

Kurt Sch., ♂, 25 Jahre - Diagnose: Akutes Nierenversagen

1. %-Gefäßanteile erniedrigt (Glomerula)
   hier: 19,7 % (normal: 28,5 - 33,5 %)
2. Unruhige Gefäßwandkonturen (prox.Aa.arcuat.u.kleinere Art.)
3. Bürstenähnliches Rindengefäßmuster
4. Gefäßabbrüche (Aa.cortic.radiat.)

ausgeprägten Ischämie. Intrarenale Blutverschiebungen kurz vor dem Tod durch nicht augenfällig gesetzmäßig ablaufende Gefäßspasmen und postmortale Erythrocytenverschiebungen könnten diese uneinheitlichen Bilder verursachen (Schubert 1968). - Ob die hier gesehene Ischämie der Glomerulakapillaren auf für die Anfangsphase des Akuten Nierenversagens beschriebene Gefäßspasmen insbesondere im Bereich der Vasa afferentia zurückzuführen ist, kann von uns auch unter Berücksichtigung des klinischen Verlaufs nicht beantwortet werden (Buchborn u. Edel 1968, Bogsch 1971).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die z.Zt. klinisch-angiographisch erfaßbaren Pathologica für die Stellung der Diagnose Akutes Nierenversagen nicht befriedigend, weil für eine Abgrenzung gegenüber anderen Krankheitsbildern nicht ausreichend sind. Im postmortalen Angiogramm macht allerdings das Gesamtgefäßbild mit dem gemeinsamen Vorliegen der 4 oben genannten Kriterien und ihrer gleichmäßigen Verteilung über die gesamte Nierenrinde als zusätzlichem Gesichtspunkt das Vorliegen eines Akuten Nierenversagens recht wahrscheinlich. (Siehe Prozentbanden und Röntgenbild auf S. 89).

b Zystenniere

Bei der Zystenniere liegen die bekannten Veränderungen wie bogige und gestreckte Gefäßverläufe ebenso im klinisch-angiographisch erfaßbaren Bereich wie die zusätzlich gefundenen Lumeneinengungen am Gefäßursprung der proximalen Interlobararterien. Die ebenfalls oft gesehenen fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnlichen Gefäßmuster in den distal der Zyste gelegenen Rindenabschnitten sind dagegen im klinischen Angiogramm nicht darstellbar.

Auffallend gestreckte proximale Aa. interlobares fanden sich in unmittelbarer Nachbarschaft der größeren, bohnen-

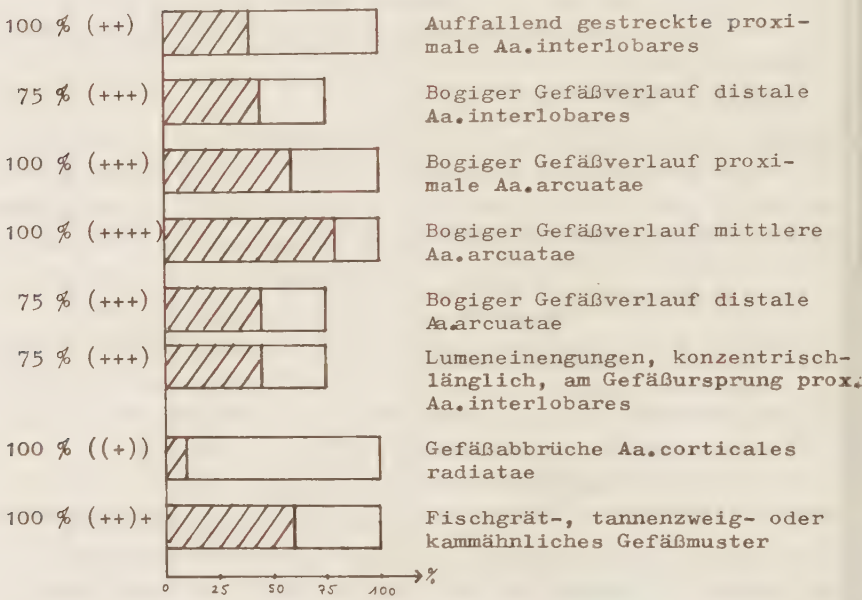
bis taubeneigroßen peripheren Zysten (Capek u. Svab 1961). Die Komprimierung der benachbarten Nierenanteile proximal der Zyste dürfte eine ausreichende Erklärung für dieses pathologische Merkmal sein.

Bogige Gefäßverläufe wurden ab den distalen Aa.interlobares bis zu den distalen Aa. arcuatae lateral und distal der Zyste gefunden (Capek u. Svab 1961). Das Maximum der bogigen Gefäßverläufe lag sowohl bei größeren bis taubeneigroßen als auch bei kleineren bis bohnengroßen peripheren Zysten bei den Aa. arcuatae. Es wurde dabei nicht übersehen, daß die vorherrschende Größe und vor allem die vorherrschende Lokalisation der Zysten in unserem Untersuchungsmaterial für die Lokalisation der Pathologica in bestimmten Arterienordnungen eine große Rolle spielte.

Die auffallende Häufung konzentrisch-länglicher Lumeneinengungen bei den proximalen Aa. interlobares am Gefäßursprung und die Gefäßabbrüche besonders im Bereich der Aa. corticales radiatae mit teilweiser Anordnung zu fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnlichen Gefäßmustern distal der Zyste sind mit dem Hinweis auf die Komprimierung durch unterschiedlich große zystische Neubildungen nicht ausreichend erklärt.

Die angesprochenen Kriterien wie gestreckte und bogige Gefäßverläufe werden in der klinischen Angiographie schon lange als Hinweise auf das Vorliegen zystischer Prozesse benützt. Wesentliche neue Gesichtspunkte insbesondere Veränderungen anderer Lokalisation, z.B. proximal der Zyste ergaben sich bei dieser Arbeit nicht, sieht man von den Lumeneinengungen bei den proximalen Aa. interlobares ab, einem nachprüfungswürdigen Befund. - Im postmortalen Angiogramm war unter zusätzlicher Berücksichtigung der umschriebenen Veränderungen an den Aa. corticales radiatae die Diagnose Zyste auch bei kleinen bohnen- bis erbsgroßen Neubildungen zu stellen. (Siehe Prozentbanden u. Röntgenbild auf Seite 92 u. 93)

Abb. Nr. 12: Prozentbanden bei Zystenniere



c Arteriolosklerose

Bei der Arteriolosklerose wurden im von der klinischen Angiographie erfaßbaren Bereich zahlreiche Merkmale gefunden, die bei gemeinsamer Nachweisbarkeit einiger von ihnen das Vorliegen dieser Einzeldiagnose wahrscheinlich machen: Erhöhter Gefäßverjüngungs-Quotient bei den distalen Aa.interlobares, vergrößerter Kalibersprung am Übergang von distalen Aa.interlobares zu proximalen Aa. arcuatae, unruhige Gefäßwandkonturen distal der Interlobararterien, konzentrisch längliche Lumeneinengungen am Ursprung von Segmentarterien, exzentrisch längliche Lumeneinengungen im Verlauf von proximalen Aa. interlobares, bogiger Gefäßverlauf bei den distalen Aa. interlobares, auffallende Wendelung der distalen Aa. arcuatae, spiralig-korkenzieher-ähnliche Gefäßverläufe in der distalen Rinde und fleckförmige Rindenfüllungsdefekte als morphologisches Substrat gleich-

Röntgenbild Nr. 3

4.
5.
3.
4.
1.
5.
6.
2.

Friedrich, T., ♂, 56 Jahre - Diagnose: Zystenniere

1. Bogiger Gefäßverlauf (dist.Aa.interlob.u.prox.Aa.arcuat.)
2. Gestreckter Gefäßverlauf (prox.Aa.interlob.)
3. Lumeneinengungen, konzentrisch-länglich am GU* (prox.Aa.interlob.)
4. Gefäßabbrüche (Aa.cortic.radiat.)
5. Fischgrät- oder kammähnliche Gefäßmuster
6. Bogiger Gefäßverlauf (mittl.u.dist.Aa.arcuat.)

* Gefäßursprung

mäßiger Gefäßrarefizierung in der distalen Rinde. Weitere überzufällig häufig angetroffene Pathologica wie Gefäßabbrüche bei den Aa. corticales radiatae und fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnliche Gefäßmuster in der distalen Rinde sind dagegen im klinischen Angiogramm nicht sichtbar zu machen.

Ein erhöhter Gefäßverjüngungs-Quotient fand sich am häufigsten bei den distalen Aa. interlobares. Solche schnellen Gefäßverjüngungen im Sinne von "spitzem Zulaufen" der großen Arterien bei der Arteriolosklerose konnten jedoch nicht immer eindeutig gegen ähnliche Veränderungen bei der Arteriosklerose abgegrenzt werden (Friedenberg a.a. 1965). Der vergrößerte Kalibersprung am Übergang der distalen Aa.interlobares zu den proximalen Aa. arcuatae und die Lokalisation der oben angesprochenen Gefäßverjüngung könnten mit der Anpassung der Lumendurchmesser der distalen Aa. interlobares bzw. der proximalen Aa. arcuatae an den Blutminderbedarf der peripheren Rinde erklärt werden (Zollinger 1969).

Die konzentrisch länglichen Lumeneinengungen am Ursprung vieler Segmentarterien und die exzentrisch länglichen Lumeneinengungen im Gefäßverlauf zahlreicher proximaler Aa. interlobares könnten als morphologisches Substrat umschriebener Wandprozesse gewertet werden, die sich an solchen Arterien entwickelt haben, die dem Blutstrom eine erhebliche Richtungsänderung aufzwingen müssen, hier zusätzlich bei erhöhtem arteriellen Blutdruck (Zollinger 1969).

Unruhige Gefäßwandkonturen mit Lumeneinengungen und Wandunregelmäßigkeiten konnten bei den proximalen Aa.arcuatae und insbesondere auch bei kleineren Arterien im nicht mehr von der klinischen Angiographie erfaßbaren Bereich oft beobachtet werden (Schoenmackers u. Vieten 1954, Ljungqvist 1963, Greenblatt 1963, Baudisch 1969, Sobbe u.a. 1971, Collard et Brasseur 1972). Bei den kleinen Arterien, so z.B. den Aoa. afferentes fällt die Erklärung dieser Veränderungen mit dem Hinweis auf die pathogenetischen Mechanismen und das pathohistologische Bild leicht.

Inwieweit der bogige Gefäßverlauf der distalen Aa.interlobares bereits als Anpassung an veränderte Raumverhältnisse im Mark-Rinden-Grenzbereich und in der Rinde gesehen werden kann, muß offen bleiben.

Die auffallende Wendelung der distalen Aa. arcuatae und spiralig-korkenzieher-ähnlichen Gefäßverläufe in der Rindenperipherie sind am ehesten auf die Anpassung an die Parenchymumbauvorgänge in der Rinde zurückzuführen (Ljungqvist 1963, Greenblatt 1963, Friedenberg a.a. 1965, Sobbe u.a. 1971).

Eine starke Erniedrigung der Gefäßordnungs-Quotienten jenseits der distalen Aa. arcuatae ist Ausdruck einer Verminderung der Zahl der peripheren Rindenarterien, was im klinischen Angiogramm gleichmäßig verteilten keil- oder fleckförmigen Rindenfüllungsdefekten entspricht (Ljungqvist 1963, Greenblatt 1963, Collard et Brasseur 1972, Weissleder 1973). Derartige Gefäßrarefizierungen bzw. Füllungsdefekte im Angiogramm sind kein sicherer Hinweis auf das Vorliegen einer Arteriolosklerose (Ashken a. Chapman 1969). Ähnliche Rarefizierungen werden auch bei der Chronischen Pyelonephritis beobachtet. Nach Angabe von Weissleder (1973) kann außerdem das rarefizierte Gefäßbild bei Hypertonikern nur bis zum 50. Lebensjahr ausschließlich als Folge der Grunderkrankung gedeutet werden. Danach kommt es zur zunehmenden Überlagerung durch physiosklerotische Veränderungen.

Sehr häufig wurden Gefäßabbrüche bei den Aa. corticales radiatae und eine Anordnung dieser Arterienstümpfe in fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnlichen Gefäßmustern gefunden. Der Nachweis dieser Pathologica machte das Vorliegen einer Arteriolosklerose sehr wahrscheinlich.

Röntgenbild Nr. 4

Ottilie, H., ♀, 61 Jahre - Diagnosen: Geringgradige Arteriosklerose

Mittelschwere Arteriolosklerose

Zystenniere

1. Gewendelter GVL* (dist.Aa.arcuat.)
2. Lumeneinengungen, konzentrisch-länglich am GU**(Segm.Art.)
3. Gefäßabbrüche (Aa.cortic.radiat.)
4. Lumeneinengungen, exzentrisch-länglich im GVL*(prox.Aa. interlob.)
5. Unruhige Gefäßwandkonturen(prox.Aa.arcuat.u.kleinere Art.)
6. Spiralig-korkenzieher-ähnliches Gefäßmuster
7. Gefäßverjüngungs-Quotient erhöht(dist.Aa.interlob.) hier: 1,5 (normal: 1,0 - 1,3)
8. Bogiger GVL (dist.Aa.interlob.)
9. Fischgrät-, tannenzweig-oder kammähnliches Gefäßmuster
10. Kalibersprung erhöht (zw.dist.Aa.interlob.u.prox.Aa.arcuat. hier: 2,25 (normal: 1,1 - 1,6)
11. Büschelförmige Rinden-Aufgliederung
12. nebenbefundlich: Zyste

* Gefäßverlauf ** Gefäßursprung

Während die klinisch-angiographisch darstellbaren Pathologica jeweils allein kein sicherer Hinweis auf die Arteriolosklerose sind, also das gemeinsame Vorkommen einiger dieser Merkmale für die Diagnosenstellung zu fordern ist, ist die weitgehende Sicherung dieser Diagnose anhand eines einzigen Kriteriums, dem typischen Rindgefäßmuster bisher nur im postmortalen Angiogramm möglich (Siehe Prozentbanden auf Seite 73,77 und Röntgenbild auf S. 96).

d Arteriosklerose

Die Mehrzahl der bei diesem Krankheitsbild gefundenen pathologischen Merkmale liegt im Mark-Rinden-Grenzbereich oder in der proximalen Rinde und ist daher im klinischen Angiogramm darstellbar:

So sind Gefäßdichte-Quotient und %-Gefäßanteil der proximalen Aa. arcuatae zwar keine klinisch-angiographisch meßbaren Größen. Jedoch sind Veränderungen der Rindengefäßdichte und die scheinbare Verschiebung von proximalen Aa. arcuatae in die proximale Rinde hinein erkennbar.

Den erniedrigten Gesamtarterienzahlen und den erniedrigten Gefäßordnungs-Quotienten, also Gefäßausfällen in der Rinde entsprechen in der klinischen Angiographie fleck- oder keilförmige Füllungsdefekte.

Die Breite des Versorgungsgebietes von Segmentarterien, der Winkel am Abgang der mittleren von der proximalen A. arcuata, der absolute Gefäßdurchmesser der mittleren A. arcuata und Lumeneinengungen im Bereich der Markarterien sind im klinischen Angiogramm ebenfalls beurteilbar.

Darüber hinaus können klinisch-angiographisch Aussagen zur Richtungsänderungszahl bei Segmentarterien, zu Gefäßabbrüchen und unharmonischen Übergängen im Bereich der distalen Aa. interlobares und der Aa. arcuatae gemacht und in der Regel auch Gefäßmuster im Mark-Rinden-Grenzbereich und in der proxi-

malen Rinde als hirschgeweih- oder spiralig-korkenzieherähnlich erkannt werden.

Ein erniedrigter absoluter Gefäßdurchmesser bei den mittleren Aa. arcuatae dürfte sich aus der Lokalisation dieser Arterienordnung am Übergang zu einer verschmälerten Rinde mit einem adaptiv stark verminderten peripheren Blutbedarf erklären (Hackel 1966, Zollinger 1969).

Exzentrisch längliche, im Gefäßverlauf gelegene Lumeneinengungen überwogen bei beiden Interlobararterien-Ordnungen. Dagegen fanden sich bei den Segmentarterien öfter konzentrisch längliche, am Gefäßursprung gelegene Einengungen. Die Gesamtzahl der Lumeneinengungen war bei den distalen Aa. interlobares am höchsten, bei den proximalen Aa. interlobares wenig und bei den Segmentarterien deutlich niedriger (Graham 1928, Hackel 1966, Sobbe u.a. 1971). Diese Lokalisation der Lumeneinengungen könnte morphologisches Substrat einer unterschiedlichen mechanischen Belastung der einzelnen Arterienordnungen sein.

Die auffallend hohe Zahl von Gefäßabbrüchen bei den distalen Aa. interlobares und allen 3 Arcuata-Arterienordnungen weist auf eine hochgradige Herabsetzung der Füllungsausbreitung hin. Diese Pathologica und die gehäufte angetroffenen unharmonischen Übergänge von den distalen Aa. interlobares zu den proximalen Aa. arcuatae finden in der Anpassung insbesondere der Aa. arcuatae an den verminderten Blutdurchstrom in mittlerer und distaler Rinde mit adaptiver Intimafibrose und der stärkeren mechanischen Belastung gerade der arciformen Arterien mit nachfolgenden massiven Wandveränderungen ausreichende Erklärungen (Graham 1928, Schoenmackers u. Vieten 1954, Hackel 1966, Zollinger 1969).

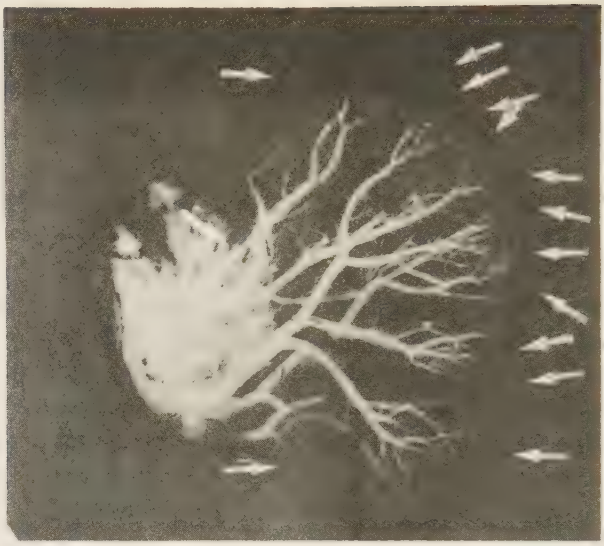
Die von anderen Untersuchern (Schoenmackers u. Vieten 1954) beschriebenen hirschgeweihähnlichen Gefäßmuster sind das

morphologische Substrat einer Kombination von abrupten und stumpfen Gefäßabbrüchen bei drei bis sechs, unmittelbar benachbarter gleichgeordneter Arterien im Mark-Rinden-Grenzbereich und in der proximalen und mittleren Rinde. In unserem Material wurden derartige Gefäßmuster nur in wenigen Fällen voll ausgeprägt gesehen.

Die Erhöhung der %-Gefäßanteile der proximalen Aa.arcuatae in der Flächeneinheit erklärt sich nicht aus einer absoluten Zunahme der Gesamtzahl dieser Arterien in einer Niere, sondern aus einer "relativen": Eine oft recht gleichmäßige Rindenverschmälerung bei gleichzeitiger Verkleinerung der gesamten Niere führt zur Verringerung des Abstandes am auffälligsten der proximalen Aa. arcuatae zueinander und läßt sie näher an die Nierenoberfläche heranrücken. Die proximalen Aa. arcuatae liegen also dichter und oberflächennäher und werden daher häufiger in der ausgezählten Flächeneinheit angetroffen (Hackel 1966, Baudisch u. Arndt 1969, Gill a. Pudvan 1970). Stark erniedrigte Gesamtarterienzahlen und Gefäßordnungs-Quotienten jenseits der Aa. arcuatae stützen die Annahme einer hochgradigen Gefäßverarmung in der Nierenrinde (Baudisch u. Arndt 1969, Gill a. Pudvan 1970). Die Verringerung der Breite des Versorgungsgebietes bei den Segmentarterien dürfte auf das vorzeitige Abbrechen der Füllungsausbreitung meist im Bereich der mittleren und distalen Aa.arcuatae zurückzuführen sein.

Eine erhöhte Richtungsänderungszahl wiesen die Segmentarterien und eine auffallende Wendelung alle 3 Arcuata-Arterienordnungen auf. Eine Erklärung hierfür wäre die räumliche Anpassung an eine kleiner werdende Niere. Inwieweit hier Grundkrankheit und physiologische Prozesse an der alternden Niere sich überlagern, ist nicht in jedem Fall leicht zu erkennen (Hackel 1966).

Röntgenbild Nr. 5



Wilhelm, W., ♂, 76 Jahre - Diagnosen: Mittelgradige bis schwer
Arteriosklerose
Leicht-bis mittelgradige
Arteriolosklerose

1. Mark-Rinden-Quotient erhöht
   hier: 3,4 (normal: 1,75 - 3,2)
2. Richtungsänderungszahl erhöht (Segm.Art.)
   hier: 1,5 (normal: 1,0 - 1,4)
3. Gefäßabbrüche (dist.Aa.interlob.)
4. Spiralig-korkenzieher-ähnliche Gefäßmuster
5. Winkel vergrößert (zw. prox.u.mittl.Aa.arcuat.)
   hier: 70° (normal: 25 - 45°)
6. Unharmonische Übergänge (v.dist.Aa.interlob.z.prox.Aa.arcua
7. Breite des Versorgungsgebietes erniedrigt (Segm.Art.)
   hier: 39 mm (normal: 50 - 65 mm)
8. %-Gefäßanteile erhöht (prox.Aa.arcuat.)
   hier: 1,28 % (normal: 0,1 - 0,6 %)
9. Lumeneinengungen, exzentrisch-länglich im GVL*
   (dist.Aa.interlob.)
10. Absoluter Gefäßdurchmesser erniedrigt (mittl.Aa.arcuat.)
    hier: o,37 (normal: 0,45 - 0,7) [mm]
11. Gesamtarterienzahl erniedrigt (Aa.cortic.radiat.)
    hier: 166 (normal: über 240)
12. Auffallende Wendelung(prox.u.mittl.Aa.arcuat.)

* Gefäßverlauf

Die spiralig-korkenzieher-ähnlichen Gefäßverläufe in der Rinde, vor allem im Bereich der distalen Aa. arcuatae und der Aa. corticales radiatae können als morphologisches Substrat der Anpassung an eine meistens die gesamte Rinde betreffende Verschmälerung verstanden werden (Graham 1928, Ljungqvist 1963, Hackel 1966, Baudisch und Arndt 1969). Diese Veränderungen liegen an der Grenze des von der klinischen Angiographie noch erfaßbaren Bereichs.

Es liegt nahe, die Vergrößerung des Winkels am Abgang der mittleren von den proximalen Aa. arcuatae mit der Lage dieser beiden Arterienordnungen unmittelbar am Rand und gerade eben innerhalb eines durchgreifenden räumlichen und funktionellen Veränderungen unterworfenen Nierenparenchyms zu erklären. Die mittleren Aa.arcuatae dürften dabei dem größeren Zwang zur Anpassung ausgesetzt sein.

Die häufig gefundene deutliche Erhöhung des Mark-Rinden-Quotienten spricht bei nahezu unveränderter Markbreite für eine ausgeprägte Rindenverschmälerung (Gill a. Pudvan 1970).

Die Diagnose Arteriosklerose ist nach den vorliegenden Ergebnissen anhand des klinischen Angiogramms zu stellen. Die augenfälligsten Veränderungen werden in der Regel an den Aa. arcuatae, also im Mark-Rinden-Grenzbereich angetroffen. Als neue differential-diagnostisch im klinischen Angiogramm zu verwertende Kriterien wurden die Verringerung der Breite des Versorgungsgebietes bei Segmentarterien und der vergrößerte Winkel am Abgang der mittleren von den proximalen Aa. arcuatae gefunden. - Geringgradige arteriosklerotische Veränderungen sind allerdings bisher nur im postmortalen Angiogramm im Bereich der distalen Rinde nachweisbar. (Siehe Prozentbanden auf S.73,80 und Röntgenbild auf Seite 100).

e Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden

Ein Teil der bei der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden gefundenen pathologischen Merkmale ist mit den Methoden der klinischen Angiographie sichtbar zu machen:

So sind vergrößerte Winkel zwischen 2 proximalen Aa.arcuatae, auffallende Wendelungen bei den proximalen Aa. arcuatae ebenso wie eine ungleichmäßige büschelförmige Rindenaufgliederung und unregelmäßig verteilte und unterschiedlich große, fleckförmige Rindenfüllungsdefekte im klinischen Angiogramm erkennbar (letzteres Merkmal als Hinweis auf klinisch noch nicht meßbare Größen wie z.B. erniedrigte Gesamtarterienzahlen jenseits der distalen Aa. arcuatae).
An der Grenze des klinisch-angiographisch noch erfaßbaren Bereichs liegen eine erhöhte Richtungsänderungszahl bei den distalen Aa. arcuatae, häufig irreguläre Gefäßverläufe und gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe von distalen Aa. arcuatae in einem umschriebenen Bezirk. Die letztgenannte Veränderung im Bereich einer Gruppe von Aa. corticales radiatae ist ausschließlich im postmortalen Angiogramm nachweisbar.

Für einen vergrößerten Winkel zwischen 2 proximalen Aa.arcuatae kommt die Annahme von umschriebenen Entzündungsprozessen und starkem interstitiellem Ödem gerade im Mark-Rinden-Grenzbereich als Erklärung nur für einen Teil der nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden in Frage (Zollinger 1969). Für die Pyelonephritis bleibt dagegen als mögliche Erklärung der Hinweis auf die Anpassung dieser Arterienordnung an Rindenumbauvorgänge (Baudisch 1969).

Erhöhte Richtungsänderungszahlen hatten ihr Maximum im Bereich der distalen Aa. arcuatae und der Aa. corticales radiatae.

Eine auffallende Wendelung wiesen insbesondere die proximalen Aa. arcuatae auf (Friedenberg a.a. 1965, Kössling u.a. 1967, Ashken a. Chapman 1969, Hill a. Clark 1972).

Irreguläre Gefäßverläufe, vor allem jenseits der distalen Aa. arcuatae könnten ebenso wie erhöhte Richtungsänderungszahlen und auffallende Wendelungen im Bereich der 3-Arcuata-Arterienordnungen und in der distalen Rinde als passive oder aktive Anpassung an ausgeprägte Umbauprozesse in den mittleren und distalen Rindenabschnitten gewertet werden (Schoenmackers u. Vieten 1954, Lagergren a. Ljungqvist 1962, Friedenberg a.a. 1965, Baudisch 1969, Hill a. Clark 1972).

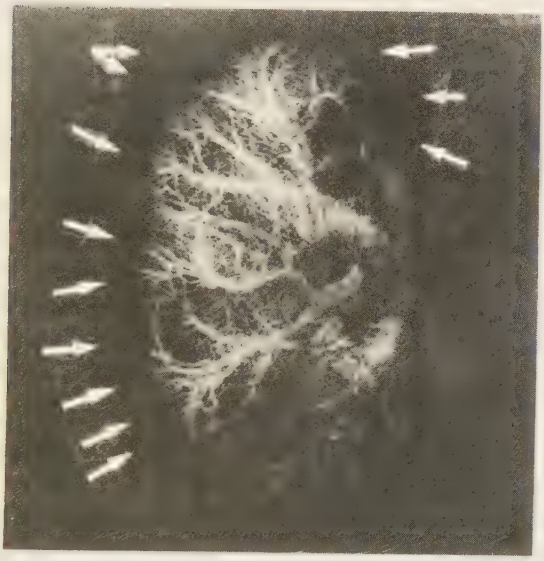
Ein erhöhter Gefäßdichte-Quotient, die Verminderung der Gesamtarterienzahlen und die Erniedrigung der Gefäßordnungs-Quotienten jenseits der distalen Aa. arcuatae sprechen für eine starke Gefäßrarefizierung in der Nierenrinde. Im klinisch-angiographischen Bild entsprechen dieser Reduktion der Arterienzahlen fleckförmige Rindenfüllungsdefekte (Schoenmackers u. Vieten 1954, Behrendt u. Schneider 1962, Lagergren a. Ljungqvist 1962, Ljungqvist 1963, Friedenberg a.a. 1965, Baudisch 1969, Gill a. Pudvan 1970, Hill a. Clark 1972). Der häufigen büschelförmigen Aufgliederung der Nierenrinde lagen Ausfälle vor allem einzelner distaler Aa.arcuatae oder von Arterien höherer Ordnung zugrunde. - Auffällig waren dabei die unterschiedliche Größe und unregelmäßige Form sowie die ungleichmäßige Verteilung dieser Gefäßbüschel in der Nierenrinde (Schoenmackers u. Vieten 1954).

Die gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe gleichgeordneter Arterien in einem umschriebenen Bezirk z.B. bei einer Gruppe von distalen Aa.arcuatae oder auch Arterien höherer Ordnung dürfte auf unterschiedliche Lokalisationen und Ausprägungen eines interstitiellen Ödems zurückzuführen sein (Schoenmackers u. Vieten 1954). - Über wechselnd stark differierende Gefäßkaliber bei gleichgeordneten Arterien, sowohl umschrieben als auch auf ganzer Gefäßlänge berichten auch andere Autoren (Behrendt u. Schnei-

der 1962, Baudisch 1969). "Gefäßwandverdickungen" im Entzündungsgebiet, anfangs in Form einer entzündlichen Intimaproliferation, später auch mit adaptiver Intimafibrose, Gefäßspasmen und Gefäßkompression durch sklerosierende Prozesse wurden als Ursachen diskutiert (Lagergren a. Ljungqvist 1962, Ljungqvist 1963, Losse u. Kienitz 1966, Ashken a. Chapman 1969, Zollinger 1969, Hill a. Clark 1972).

Der gemeinsame Nachweis einiger der klinisch-angiographisch relevanten Pathologica macht das Vorliegen dieser Einzeldiagnose sehr wahrscheinlich. In einigen Fällen mit leichtgradigen Veränderungen ist die Sicherung der Diagnose jedoch nur durch das Auffinden diskreter pathologischer Merkmale der distalen Nierenrinde wie irreguläre Gefäßverläufe oder Lumeneinengungen auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe z.B. von Aa. corticales radiatae im postmortalen Angiogramm möglich. - Als für die klinisch-angiographische Differentialdiagnose verwertbare neue Kriterien wurden ein vergrößerter Winkel zwischen 2 proximalen Aa. arcuatae und eine erhöhte Richtungsänderungszahl bei den distalen Aa. arcuatae gefunden. - Der Schwerpunkt der von uns gesehenen Veränderungen liegt im Bereich der distalen Aa. arcuatae und der Aa. corticales radiatae. Die Merkmale irreguläre Gefäßverläufe und gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe gleichgeordneter Arterien sind die mit Abstand aussagestärksten. Ihr gemeinsamer Nachweis reicht für die Stellung der Diagnose aus.
(Siehe Prozentbanden auf Seite 77,80 und Röntgenbild auf Seite 105).

Röntgenbild Nr. 6



Marie, K., ♀, 46 Jahre - Diagnose: Pyelonephritis

1. Dünnkalibrige Arterien (=gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge)(dist.Aa.arcuat.u.Aa.cortic.radiat.)
2. Richtungsänderungszahl erhöht (Aa.cortic.radiat.) hier: 3,5 (normal: 1,1 - 2,4)
3. Büschelförmige Rindenaufgliederung
4. Richtungsänderungszahl erhöht (mittl.Aa.arcuat.) hier: 1,6 (normal: 1,0 - 1,5)
5. Irregulärer Gefäßverlauf
6. Winkel vergrößert (zw. 2 prox. Aa. arcuat.) hier: 105° (normal: 40 - 70°)
7. Auffallende Wendelung (prox.Aa.arcuat).
8. Richtungsänderungszahl erhöht (dist.Aa.arcuat.) hier: 2,2 (normal: 1,0 - 1,4)
9. Richtungsänderungszahl erhöht (prox.Aa.arcuat.) hier: 2,1 (normal: 1,0 - 1,6)

C ABSCHLIESSENDE VERGLEICHENDE BETRACHTUNG VON ARTERIEN-PATHOLOGICA BEI DEGENERATIVEN UND INTERSTITIELL ENTZÜNDLICHEN NIERENERKRANKUNGEN

Abschließend soll auf die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen den primär vaskulären und den primär interstitiell lokalisierten, möglicherweise erst sekundär zusätzlich vaskulären Nierenerkrankungen eingegangen werden. Dabei werden Arteriolosklerose und Arteriosklerose der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden gegenübergestellt. - Darüber hinaus soll auf den Stellenwert einzelner pathologischer Merkmale für die klinisch-angiographische Diagnostik eingegangen werden, insbesondere im Bezug auf bisher Bekanntes und aus dieser Arbeit hervorgehend besonders zu berücksichtigendes Neues.

Ungeordnete Gefäßmuster mit irregulären Gefäßverläufen, d.h. Normabweichungen in Verlaufsrichtung mit ungleichmäßiger Aneinanderreihung von Richtungsänderungen werden bei der Pyelonephritis und den nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden häufiger angetroffen als bei den primär vaskulären Nierenerkrankungen. - Derartige Veränderungen sind bereits lange bekannt (Baudisch 1969). Ihre differentialdiagnostische Aussagekraft vor allem bei Vorliegen leicht- bis mittelgradiger Krankheitsbilder wurde möglicherweise wegen ihrer nicht seltenen Lage im Grenzbereich des klinisch noch Erfaßbaren bisher für die Auswertung des klinischen Angiogramms nicht voll ausgenutzt.

Gleichmäßige Lumeneinengungen auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe gleichgeordneter Arterien in einem umschriebenen Bezirk werden sehr viel häufiger bei der Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden gesehen. Derartige Lumeneinengungen müssen als charakteristisches Merkmal für diese Einzeldiagnose eingestuft werden und sind daher auch für die klinische Angiographie von besonderer Bedeutung. In der vorliegenden Literatur gibt es

zahlreiche Hinweise auf pathologische Gefäßkaliberveränderungen bei dieser Einzeldiagnose. Auf die oben beschriebene Form wurde im Hinblick auf die klinische Angiographie bisher nicht abgehoben. Das mag daran gelegen haben, daß dieses Pathologicum bei seinem Nachweis die Diagnose interstitielle entzündliche Nierenerkrankung zwar stützt, sein Fehlen z.B. bei veränderter Akuität des Krankheitsbildes sie aber nicht ausschließt.

Veränderungen des Gefäßkalibers, z.B. umschriebene Lumeneinengungen, erniedrigte absolute Gefäßkaliber, erhöhte Gefäßverjüngungs-Quotienten oder auffällige Kalibersprünge sind eher Hinweise auf primär vaskuläre Nierenerkrankungen. Alle diese Kriterien wurden bereits früher beschrieben und ihr differential-diagnostischer Aussagewert für das klinische Angiogramm aufgezeigt.

Eine stärkere Häufung von Gefäßabbrüchen konnte in unserem Material bei den primär vaskulären Nierenerkrankungen gefunden werden. In den vorliegenden Publikationen wird einschränkend festgestellt, daß Gefäßabbrüche in Narben unterschiedlichster Genese vorkommen können (Kössling u.a. 1967). Trotzdem kann dieses pathologische Merkmal bei konstanter Lokalisation an 1 oder 2 Arterienordnungen und gleichmäßiger Verteilung innerhalb der Niere zur Abgrenzung degenerativer von entzündlichen Nierenerkrankungen und je nach Lokalisation der Gefäßabbrüche auch zur Unterscheidung zwischen Arteriolosklerose und Arteriosklerose beitragen.

Eine büschelförmige Aufgliederung der Nierenrinde wurde bei beiden Diagnose-Gruppen angetroffen. Ungleichmäßig verteilte und unterschiedlich große Gefäßbüschel sind eher der Pyelonephritis zu zuordnen. - Derartige büschelförmige Aufgliederungen der Rinde sind bereits bekannt, ohne daß der differential-diagnostische Wert der oben erwähnten Sonderform dieses Gefäßmusters für das klinische Angiogramm bisher besonders unterstrichen worden wäre.

Ein erhöhter Mark-Rinden-Quotient spricht eher für eine primär vaskuläre Nierenerkrankung, insbesondere für eine Arteriosklerose. Der erhöhte Mark-Rinden-Quotient ist zwar keine im klinischen Angiogramm meßbare Größe, doch die ihm häufig zugrunde liegende gleichmäßige Rindenverschmälerung bei unveränderter oder nur wenig verminderter Markbreite ist klinisch-angiographisch gut erfaßbar. - Der Begriff gleichmäßige oder ungleichmäßige Rindenverschmälerung wurde auch bisher schon in die differential-diagnostischen Überlegungen miteinbezogen.

Verringerte Breiten der Versorgungsgebiete z.B. bei den Segmentarterien lassen eher an gleichmäßige Rindengefäßrarefizierung bei Arteriolo- bzw. Arteriosklerose denken. Dieses bisher nicht angegebene Kriterium kann auch im klinischen Angiogramm bei der Abgrenzung der beiden Diagnose-Gruppen voneinander hilfreich sein.

Eine Erhöhung der Richtungsänderungszahlen, auffallende Wendelungen oder gleichmäßig spiralig-korkenzieher-ähnliche Gefäßmuster können selbst unter Berücksichtigung des jeweiligen Lokalisationsmaximums nicht uneingeschränkt als Hinweis auf die eine oder andere Diagnosegruppe gewertet werden: Narben unterschiedlichster Genese zeigen die erwähnten Veränderungen im Röntgenbild. Ausgedehnte Parenchymumbauprozesse und Parenchymuntergänge wie sie bei beiden Diagnose-Gruppen in fortgeschrittenen Stadien festgestellt werden können, sind regelmäßig mit ausgeprägten Nierenverkleinerungen und den oben aufgeführten Änderungen in der Verlaufsrichtung der Arterien verbunden. - Eine Abgrenzung auch im klinischen Angiogramm wird dann möglich, wenn diese Veränderungen ohne erkennbare Ordnung ungleichmäßig über die Niere bzw. die Nierenrinde verteilt sind, was stärker für das Vorliegen einer Pyelonephritis spricht.

Vergrößerte Winkel im Mark-Rinden-Grenzbereich wurden bei beiden Diagnose-Gruppen beobachtet. Ob für eine Abgrenzung die Vergrößerung des dichotomen Winkels zwischen 2 proximalen Aa. arcuatae bei der Pyelonephritis und des nicht dichotomen Winkels zwischen proximaler und mittlerer A. arcuata bei der Arteriosklerose einen Beitrag leisten kann, ist nicht sicher. Es bleibt abzuwarten, ob sich der differentialdiagnostische Aussagewert dieses bisher nicht beschriebenen und im klinischen Angiogramm leicht beurteilbaren Kriteriums bei weiteren Untersuchungen bestätigen läßt.

Die Gefäßrarefizierung als Oberbegriff für Merkmale wie erhöhter Gefäßdichte-Quotient, pathologisch erniedrigter %-Gefäßanteil einer Arterienordnung in der Flächeneinheit, verminderte Gesamtarterienzahlen und erniedrigte Gefäßordnungs-Quotienten darf in ihren verschiedenen Lokalisationen und Ausprägungen nicht für eine Einzeldiagnose überbewertet werden: Narben, ganz gleich welche Ursache ihnen zugrunde liegt, zeigen sehr oft eine Gefäßrarefizierung. - Z.B. die Erhöhung der %-Gefäßanteile der proximalen Aa. arcuatae oder unterschiedlich lokalisierte Verminderungen der Gesamtarterienzahlen können daher nur als zusätzliche Gesichtspunkte für die Zuordnung zu der einen oder anderen Diagnosegruppe Verwendung finden und sind für die klinisch-angiographische Diagnostik nur von begrenztem Wert.

Hirschgeweih-, fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnliche Gefäßmuster können bei gleichmäßiger Verteilung im Nierenparenchym als Anhaltspunkte für die Annahme einer primär vaskulären Nierenerkrankung dienen. Derartige Gefäßmuster werden auch bei Chronischer Interstitieller Nephritis mit Erhöhung des Blutdrucks als Folgezustand beobachtet. Die Frage nach der "Ersterkrankung" bleibt dann häufig offen. - Für die Beurteilung des postmortalen Angiogramms ergeben diese Gefäßmuster keine neuen Gesichtspunkte. Ihr Wert für die klinische Angiographie wird durch das oben angesprochene und die zu distale Lokalisation z.B. der kammähnlichen Ge-

fäßmuster im Bereich der Aa. corticales radiatae limitiert.

Nicht das Fehlen oder Vorhandensein eines pathologischen Merkmals ist für die Zuordnung zum Kreis der primär vaskulären oder der primär interstitiell entzündlichen Nierenerkrankungen entscheidend, sondern ein(ganzes)Merkmalsmosaik mit unterschiedlich gewichtigen Steinen. Dabei kann das Merkmalsmuster, das die Entscheidung für eine bestimmte Einzeldiagnose bringt, aus Kombinationen nicht für jeden Fall identischer pathologischer Merkmale zusammengesetzt sein. Die Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten ist unter Berücksichtigung der verschiedenen Grunderkrankungen und der unterschiedlichen Altersstufen der Nierenträger sowie der verschiedenen sich im Einzelfall überlagernden Nierenerkrankungen nicht überraschend.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden Untersuchungen an 129 Nieren durchgeführt. Eine Auswahl nach bestimmten Nierenerkrankungen erfolgte nicht. Bei den überwiegend autoptisch und nur in wenigen Fällen operativ gewonnenen Präparaten wurde der arterielle Gefäßbaum bis zu den Glomerulakapillaren mit einem Wismuthoxichlorid-Kontrastmittel nach Fulton unter Einhaltung einer konstanten Technik gefüllt. Anschließend wurden Weichstrahlaufnahmen und histologische Präparate angefertigt.

Anhand der Röntgenbilder von 5 Nieren ohne pathologische Veränderungen und von 5 weiteren Nieren mit altersphysiologischen Veränderungen wurde die Architektur des normalen arteriellen Gefäßbaums bis zu den Aoa. afferentes erarbeitet. Weiterhin dienten die Röntgenbilder der 5 normalen Nieren zur Erstellung von Normalwert- bzw. Durchschnittswert-Tabellen. - Beides schien für die Auswertung erforderlich, da in bereits vorliegenden Arbeiten 1. recht unterschiedliche Angaben zur Normalverteilung der Arterien im Gefäßbaum und 2. überwiegend qualitative Kriterien pathologischer Gefäßveränderungen, jedoch nur wenige quantitative Ergebnisse gefunden wurden.

Es standen insgesamt aus Klinik, Patho-Histologie und Radiologie 40 000 Daten qualitativer und quantitativer Natur zur Verfügung. - Diese wurden mit Hilfe von Alternativfragestellungen auf Lochkarten festgehalten. Die am häufigsten gefundenen Merkmale wurden mit verschiedenen Computerprogrammen ausgewertet.

Für die 5 Einzeldiagnosen Akutes Nierenversagen, Arteriolosklerose, Arteriosklerose, Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden und Zystenniere wurden die am häufigsten gesehenen, pathologischen Merkmale zu Merkmalsmustern zusammengefügt.

Pathologische Merkmale und Merkmalskombinationen wurden auf ihre Aussagekraft für einzelne Krankheitsbilder hin untersucht und die angewandte Methodik und die charakteristischsten Pathologica einer kritischen Würdigung unterzogen.

Die charakteristischsten Merkmale von Arteriolosklerose und Arteriosklerose als Vertreter der primär vaskulären, von Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden als Vertreter der primär entzündlich interstitiellen Nierenerkrankungen wurden vergleichend diskutiert.

Die 12 aussagekräftigsten Merkmale bei den hier untersuchten vaskulären und entzündlichen Nierenerkrankungen waren:

<u>bei der Arteriolosklerose</u>

1. Erhöhter Gefäßverjüngungs-Quotient bei den distalen Aa. interlobares
2. Vergrößerter Kalibersprung zwischen distalen Aa.interlobares und proximalen Aa. arcuatae
3. Fischgrät-, tannenzweig- oder kammähnliche Gefäßmuster

<u>bei der Arteriosklerose</u>

4. Vergrößerter (nicht dichotomer) Winkel zwischen proximalen und mittleren Aa. arcuatae
5. Erniedrigte Breite des Versorgungsgebietes der Segmentarterien
6. Verminderter absoluter Gefäßdurchmesser bei den mittleren Aa. arcuatae
7. Erhöhte Richtungsänderungszahl bei den Segmentarterien
8. Gefäßabbrüche bei den mittleren Aa. arcuatae
9. Unharmonische Übergänge zwischen distalen Aa. interlobares und proximalen Aa. arcuatae
10. Exzentrisch längliche im Gefäßverlauf gelegene Lumeneinengungen bei den distalen Aa. interlobares

bei der Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden

11. Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge bei einer Gruppe von distalen Aa. arcuatae in einem umschriebenen Bezirk
12. Irreguläre Gefäßverläufe

Danach erscheint es postmortal angiographisch durchaus möglich, mit Hilfe einfacher Zähl- und Meßmethoden zwischen verschiedenen Nierenerkrankungen zu differenzieren.

Einzelergebnisse wie die gefundenen Merkmalskombinationen bei verschiedenen Krankheitsbildern sollten Beitrag zur Überprüfung und Verbesserung der klinisch-angiographischen Nierendiagnostik sein.

Über die Synopsis von klinischen, patho-histologischen und röntgenologischen Befunden mit besonderer Füllungs- und spezieller Röntgenaufnahmetechnik von postmortalen Organpräparaten wurde versucht, durch quantitative Angaben degenerative von entzündlichen Nierenerkrankungen abzugrenzen.

Die Mehrzahl der 12 oben aufgezählten Merkmale ist auch im klinischen Angiogramm aufzufinden und kann für die Differentialdiagnose durchaus hilfreich sein:
So sind z.B. bei der selektiven Nierenangiographie auffällige Gefäßverjüngungs-Quotienten bei den distalen Aa. interlobares und vergrößerte Kalibersprünge zwischen distalen Aa. interlobares und proximalen Aa. arcuatae bei arteriolosklerotisch veränderten Nieren zu erkennen bzw. zu errechnen.

Ebenso sind für die Arteriosklerose charakteristische Merkmale wie eine erniedrigte Breite des Versorgungsgebietes der Segmentarterien, eine erhöhte Richtungsänderungszahl bei den Segmentarterien, unharmonische Übergänge zwischen distalen Aa. interlobares und proximalen Aa. arcuatae und

exzentrisch längliche im Gefäßverlauf gelegene Lumeneinengungen bei den distalen Aa. interlobares klinisch-angiographisch zu erfassen.

Auch die zerstörte normale Architektonik des arteriellen Gefäßbaums mit irregulären Gefäßverläufen im Bereich der proximalen Aa. arcuatae und kleinerer Arterien bei der Pyelonephritis und nicht destruktiven Interstitiellen Nephritiden kann anhand des klinischen Angiogramms zur richtigen Diagnose führen.

Darüber hinaus sind mit dem bloßen Auge nicht mehr sicher zu beurteilende Veränderungen z.B. im Bereich der mittleren und distalen Aa. arcuatae bei Verwendung einer Lupe auch dem klinisch tätigen Röntgenologen zugänglich und geben ihm weitere Kriterien zur differentialdiagnostischen Abgrenzung in die Hand: Für die Arteriosklerose sprechen ein vergrößerter Winkel zwischen proximalen und mittleren Aa. arcuatae, verminderte absolute Gefäßdurchmesser und auffällig häufige Gefäßabbrüche jeweils bei den mittleren Aa. arcuatae. Für die Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden sind die bereits im Bereich der distalen Aa. arcuatae gesehenen Lumeneinengungen auf ganzer Gefäßlänge einer Gruppe gleichgeordneter Arterien charakteristisch.

Übertragen auf die Klinik eröffnen die hier gewonnenen Ergebnisse neue Perspektiven sowohl in diagnostischer als auch in therapeutischer Hinsicht. Mit der Kenntnis der typischen Merkmalskombinationen für einen großen Teil der Nierenerkrankungen wird die Indikationsstellung für Nierenangiographien erweitert. Es werden kleinere Arterien und kleinere Parenchymbezirke als pathologisch verändert sicherer erkannt. Neoplasmen können in früheren Stadien diagnostiziert und mit besseren Aussichten auf Dauerheilung angegangen werden. Vielleicht ließe sich der Therapieverlauf einer Medikation am Gefäßmuster eines entzündlichen

Prozesses ablesen. Ein frühzeitiges Erkennen der Anfangsstadien vaskulärer Nierenerkrankungen führt zu einem wirkungsvolleren, weil früheren Ausschalten ihrer Ursachen.

Die hier gewonnenen Ergebnisse stellen die Interpretation von Röntgenbefunden auf eine neue Grundlage. Die im Röntgenbild vorhandenen Abweichungen von der Norm führen durch enge Korrelation mit den patho-histologischen Befunden zu sichereren Einzeldiagnosen als bisher. Die hier erarbeiteten Ergebnisse regen zu einem noch eingehenderen Studium der Angiogramme an und dürften nicht ohne Rückwirkung auf die methodische und apparativ-technische Durchführung der Angiographie bleiben!

VII. A N H A N G:

Abkürzungen, Begriffsdefinitionen und ergänzende Hinweise zur angewandten Methodik

A Abkürzung für Arteriola afferens

A I1 Abkürzung für Gefäßanfang (hier bei einer proximalen Interlobararterie)

Aa. interlobulares Synonym für Aa. corticales radiatae

AB oder ABC oder ABDE Krankheitsbilder AB, ABC oder ABDE, in denen die Einzeldiagnosen A, B, C, D und E kombiniert vorkommen.

Abb. Abkürzung für Gefäßabbrüche

Abb.Nr. Abkürzung für Abbildung Nummer 1, 2 usw.

Abgangswinkel Synonym für Abzweigungswinkel, siehe dort

Abgrenzbarkeit Grad der Abgrenzungsmöglichkeit zwischen normalen und pathologisch veränderten Parenchymbezirken z.B. gut oder schlecht

Abs.Ø Absoluter Gefäßdurchmesser in Symbolform für den Berechnungsbogen, siehe absoluter Gefäßdurchmesser

Abs.AZ Abkürzung für absolute Arterienzahlen im Berechnungsbogen und Auswertungsbogen, siehe Gesamtarterienzahl

Abs.Durchm. Abkürzung für absoluter Gefäßdurchmesser, siehe dort

Absolut.Gefäßd. Abkürzung für absoluter Gefäßdurchmesser, siehe dort

Absolut. AZ Abkürzung für absolute Arterienzahlen, siehe Gesamtarterienzahl

Absoluter Gefäßdurchmesser Mittelwert für den Gefäßdurchmesser einer Gefäßordnung, errechnet aus den Durchmessern an Gefäßursprung, Gefäßmitte und Gefäßende:

$$\frac{ØGA + ØGE}{2} + ØGM : 2 = \text{absoluter Gefäßdurchmesser}$$

Abstand gleichgeordneter Arterien Abstand zwischen den fiktiven Gefäßmitten zweier benachbarter Arterien gleicher Ordnung

Abzweigungswinkel Winkel zwischen zwei Arterien unterschiedlicher Ordnung, am Abgang der Arterie höherer Ordnung von der Arterie niedrigerer Ordnung

AG Abkürzung für Gefäßabgang, siehe auch GAG und GU

AGA Abkürzung für Abstand gleichgeordneter Arterien, siehe dort

AkNVS Abkürzung für Akutes Nierenversagen

Allgemeine Konstitution Symbol für die "Allgemein-Konstitution" des Nierenträgers, ausgedrückt als "Körpermaß-Quotient", errechnet aus Körpergewicht in kg geteilt durch Körpergröße in cm

Alos Abkürzung für Arteriolosklerose, siehe auch dort

Alternativfragestellungen Fragestellungen wie z.B. ja, vorhanden? oder nein, nicht vorhanden? oder pathologisch erhöht? oder pathologisch erniedrigt? oder normal? zur Verschlüsselung der bei den einzelnen Kriterien gefundenen Zahlenwerte auf Erhebungsbögen

Aoa. Abkürzung für Arteriola

Arterienordnung Synonym für Gefäßordnung im arteriellen Gefäßbaum

Arteriolosklerose In unserem Material am häufigsten gefundene Form der "Hypertensiven Vaskulopathien"

Art.Ordn. Abkürzung für Arterienordnung, siehe dort

As Abkürzung für Arteriosklerose

Aufteilungswinkel Synonym für Aufzweigungswinkel, siehe dort

Aufzweigungswinkel Winkel zwischen zwei gleichgeordneten Arterien an ihrem gemeinsamen Ursprung

Aussagekraft-Bewertung Einstufung der Aussagekraft einer Tendenz-Prozent-Zahl nach Wertigkeit der einzelnen Differenz-Prozent-Zahlen, aus denen sich eine solche Tendenz-Prozent-Zahl ableitet, ausgedrückt mit 1-5 Kreuzen (+), siehe auch Symbol +

Auswertungsbogen Klinische, patho-histologische und röntgenologische Fakten wurden auf Berechnungsbögen einfachen Rechnungsverfahren unterworfen und die Ergebnisse auf den Auswertungsbögen zusammengestellt

AW Abkürzung für Abzweigungswinkel, siehe dort

AWB Abkürzung für Auswertungsbogen, siehe dort

AZ Abkürzung für die in einer Niere bei einer Gefäßordnung ausgezählte Arterienzahl oder Gesamtarterienzahl, siehe dort

AZ/FZ Abkürzung für den Quotienten Gesamtarterienzahl einer Gefäßordnung geteilt durch die Nierengröße (letztere ausgedrückt durch die Flächenzahl = FZ)

B Abkürzung für Nierenbreite, errechnet aus fünf Breitenmessungen (B1+B2+B3+B4+B5):5 = B

Berechnungsbogen Ausgezählte und ausgemessene Daten wurden auf diesen Bögen einfachen Rechnungsverfahren unterzogen, z.B. der Errechnung von Mittelwerten

bog. Abkürzung für bogiger Gefäßverlauf

Breite des Versorgungsgebietes Für jede Arterienordnung errechneter Mittelwert der jeweils größten Durchmesser der Versorgungsgebiete

Bürstenförmige Nierenoberfläche Das Nebeneinander von erweiterten und verengten kleinen Rindenarterien (z.B. Aa. corticales radiatae oder Arteriolae afferentes) führt im postmortalen Angiogramm zu einem bürstenähnlichen Gefäßmuster der Nierenrindenoberfläche

Büschelförmige Rindenaufgliederung Der Ausfall nur einzelner Arterien einer Ordnung bei nicht pathologisch veränderten Arterien gleicher Ordnung in unmittelbarer Nachbarschaft führt zu Lücken in der Rinde. Zwischen solchen Lücken finden sich die Versorgungsgebiete gleichgeordneter, nicht betroffener Arterien als Gefäßbüschel

BVG Abkürzung für Breite des Versorgungsgebietes, siehe dort

BVG/FZ Quotient aus Breite des Versorgungsgebietes geteilt durch die Nierengröße (=Flächenzahl = FZ)

d.HA Abkürzung für dorsale Hauptarterie oder Arterie 2. Ordnung

d.HZ Abkürzung für direkte Häufigkeitszahl, siehe dort

Dia.GLS Abkürzung für Diabetische Glomerulosklerose

Dichotomer Winkel Synonym für Aufzweigungswinkel, siehe dort

Differenz-Prozent-Zahl Prozentzahl, die nach Durchführung eines Prozent-Vergleichs-Verfahrens, z.B. bei den Einzeldiagnosen-Kombinationen ABC und AB für das Merkmal u errechnet wurde und ein Hinweis auf die Einzeldiagnose C sein kann

DPZ Abkürzung für Differenz-Prozent-Zahl, siehe dort

Dünnkalibrige Gefäße Gleichmäßige Lumeneinengung auf ganzer Gefäßlänge in Einzahl (Einzelgefäßqualität) oder bei einigen gleichgeordneten Arterien in einem umschriebenen Bezirk (Gesamtgefäßbild)

Ø A SA Symbol für den Gefäßdurchmesser am Gefäßanfang, hier von Segmentarterien

Ø E SA Symbol für den Gefäßdurchmesser am Gefäßende, hier von Segmentarterien

Ø e SA Errechneter Durchmessermittelwert, hier für die Segmentarterie, entspricht dem absoluten Gefäßdurchmesser

Durchschnittswert-Tabelle Bei jedem Kriterium wurde für jede Arterienordnung ein Mittelwert errechnet. Aus solchen Mittelwerten bei normalen Nieren wurden Durchschnittswerte abgeleitet und diese in Tabellen festgehalten

E Abkürzung für Gefäßende

1 (=eins) auf dem Auswertungsbogen z.B. Gefäßdichte in 1, also Gefäßdichte im normal erscheinenden Bezirk

Einzelgefäß-Qualität Gesamtheit der qualitativen pathologischen Merkmale, die nur an einer oder an wenigen Arterien einer Ordnung oder nur in einem umschriebenen Parenchymbezirk gefunden wurden

e - l Abkürzung für exzentrisch - länglich

e - p Abkürzung für exzentrisch - punktförmig

e - r Abkürzung für exzentrisch - ringförmig

1. (=erstens) auf dem Erhebungsbogen z.B. Gefäßdichte im verdächtigen Bezirk 1. (=pathologisch veränderter Bezirk ausschließlich tumorverdächtiger Areale)

Fadenzähllupe Eine 8 bzw. eine 10-fach vergrößernde Lupe mit einem Maßstab mit 1/10 mm Teilstrichen zur Zählung von Fäden in einem Gewebsstück in der Textilindustrie, hier zur Beurteilung und Auszählung kleinerer Arterien z.B. ab den distalen Aa. arcuatae

FE Abkürzung für Flächeneinheit, hier jeweils 1 cm^2

Fiktive Mitte Siehe Gefäßmitte

Flächenzahl Symbol für die Nierengröße, errechnet aus Nierenlänge X Nierenbreite

Füllungsausbreitung Der Grad des Vordringens des Kontrastmittels in der Peripherie des arteriellen Gefäßbaums

Füllungszustand Aussage über den Füllungsgrad des gesamten arteriellen Gefäßbaums mit Kontrastmittel, geprüft an der Gleichmäßigkeit der Erfassung aller Segmente, an der Ausdehnung der Füllungsausbreitung insbesondere im Bereich der Aa. arcuatae und an der Deutlichkeit der Gefäßzeichnung in der Rindenperipherie

Fulton Erstbeschreiber des von uns benutzten Konstrastmittels

FZ Abkürzung für Flächenzahl, siehe dort

G Abkürzung für Gesamtfallzahl einer Einzeldiagnose oder einer Einzeldiagnosen-Kombination

GA Abkürzung für Gefäßanfang

GAG Abkürzung für Gefäßabgang

GD Abkürzung für Gefäßdichte, siehe dort

GDQ Abkürzung für Gefäßdichte-Quotienten, siehe dort

GE Abkürzung für Gefäßende

Gefäßdichte Gesamtquerschnitts- bzw. Gesamtarterienzahl pro Flächeneinheit

Gefäßdichte-Quotient Quotient aus Gefäßdichte in normal erscheinender Flächeneinheit geteilt durch die Gefäßdichte in pathologisch veränderter Flächeneinheit

Gefäßdurchmesser Siehe absoluter Gefäßdurchmesser

Gefäßlänge Gemessen zwischen zwei einander unmittelbar folgenden Aufzweigungen

Gefäßmitte Ein gedachter Punkt auf der Grenzlinie zwischen proximalem und distalem Gefäßabschnitt einen halben Durchmesser von der Gefäßwand entfernt

Gefäßmuster Das sich aus den pathologischen Merkmalen einiger oder auch aller Arterienordnungen ergebende Gesamtgefäßbild z.B. Gefäßrarefizierung oder hirschgeweih-ähnliches oder spiralig-korkenzieher-ähnliches Gefäßmuster

Gefäßordnungs-Quotient Quotient aus Gesamtarterienzahl einer Gefäßordnung geteilt durch die Gesamtarterienzahl der proximalen Aa. interlobares in einer Niere

Gefäßverjüngungs-Quotient Quotient aus Durchmesser am Gefäßanfang einerArterie geteilt durch Gefäßdurchmesser am Gefäßende

Gesamtarterienzahl Gesamtzahl aller Arterien einer Ordnung in einer Niere

Gesamtgefäßbild Siehe Gefäßmuster

Gesamtgefäß-Qualität Gesamtheit der Gefäßmuster in einer Niere, siehe auch Gefäßmuster

Gesamtquerschnittszahl Gesamtzahl der pro Flächeneinheit gefundenen Arterienquerschnitte

gespr. Abkürzung für gespreizter Gefäßverlauf, siehe dort

gespreizter Gefäßverlauf Das auffällig gespreizte Auseinanderlaufen zweier Arterien

GL Abkürzung für Gefäßlänge

Gl Abkürzung für Glomerula bzw. Glomerulakapillaren

GlNeph. Abkürzung für Glomerulonephritis

GM Abkürzung für Gefäßmitte, siehe dort

GO Abkürzung für Gefäßordnung

GOQ Abkürzung für Gefäßordnungs-Quotienten, siehe dort

GU Abkürzung für Gefäßursprung

GVJQ Abkürzung für Gefäßverjüngungs-Quotienten, siehe dort

GVL Abkürzung für Gefäßverlauf

gew. Abkürzung für auffallend gewendelter Gefäßverlauf oder auffallende Wendelung, siehe dort

HA Abkürzung für Hauptarterie oder Arterie 2. Ordnung

Häufigkeits-Prozent-Zahl Aus der Häufigkeitszahl wurde diese Prozentzahl abgeleitet, wobei die Gesamtfallzahl eines Krankheitsbildes jeweils gleich 100 % gesetzt wurde

Häufigkeitszahl Zahlenangabe innerhalb der Kreuztabellen zur Häufigkeit eines Merkmals bei einem Krankheitsbild (der Kreuztabelle direkt entnommene Zahl)

Hirschgeweihähnliches Gefäßmuster Gefäßabbrüche mehrerer benachbarter Arterien, die zwei einander nachgeordneten Gefäßordnungen angehören mit aus den Gefäßstümpfen z.B. im Mark-Rinden-Grenzbereich resultierendem Gefäßmuster

Hydron. Abkürzung für Hydronephrose

I1 und I2 Abkürzung für die proximalen und distalen Aa. interlobares oder Arterien 4. und 5. Ordnung

Identifikationszahl Diese fallspezifische Zahl setzte sich aus laufender Präparatenummer, Alter des Nierenträgers und Sektionsnummer und Jahr der Sektion oder Tag und Jahr der Operation zusammen

I.N. Abkürzung für Interstitielle Nephritis, siehe auch Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden

i.n.A. Abkürzung für im normalen Areal

Irregulärer Gefäßverlauf Starke Abweichung in der Verlaufsrichtung und in der Zahl der Richtungsänderungen von der Norm sowie eine ungleichmäßige Wendelung bei einer Arterie

i.v.A. Abkürzung für in verdächtigem Areal, also in auf pathologische Veränderungen hin verdächtigem Areal

k.A. Abkürzung für keine Aussage

Kalibersprung Quotient aus absolutem Gefäßdurchmesser bei einer Arterienordnung geteilt durch den absoluten Gefäßdurchmesser bei der unmittelbar nachgeordneten Arterienordnung als Kriterium für eine gleichmäßige oder ungleichmäßige Kaliberabnahme innerhalb der Niere von proximal nach distal

K.e.A. Abkürzung für keine eindeutige Aussage

K.e.p.A. Abkürzung für keine eindeutig pathologische Aussage

k - l Abkürzung für konzentrisch - länglich

Körpermaß-Quotient Synonym für Allgemeine Konstitution, siehe dort

Kontrastmittel nach Fulton Als Endkonzentration 20 % Wismuthoxichlorid, 10 % Gelatine, Spuren von NaCl, HCl, Tween 80 und Thymol, Teilchengröße elektronen-mikroskopisch gemessen $< 1\ \mu$, (Prof. Merker, I. Anatomisches Institut, Freie Universität Berlin)

k - p Abkürzung für konzentrisch-punktförmig

k - r Abkürzung für konzentrisch-ringförmig

Kreuztabelle In tabellarischer Übersicht wurden den einzelnen Krankheitsbildern die Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Merkmale zugeordnet - mit Hilfe eines Computerprogramms erstellt

KS Abkürzung für Kalibersprung, siehe dort

k.ü.a.DPZ Keine überzeugend aussagekräftige Differenz-Prozent-Zahl

L Abkürzung für Nierenlänge, errechnet aus drei Längenmessungen (L1+L2+L3) : 3 = L

laufende Nummer An der chronologischen Folge von Sektionen bzw. Operationen orientierte Zuordnung einer Zahl zu jedem Nierenpräparat (1 - 129)

M Abkürzung für Messung oder Zählung auf dem Berechnungsbogen

Malign. Abkürzung für Nierenmalignom

Mark-Rinden-Quotient Quotient aus Markbreite geteilt durch Rindenbreite

Maßrelations-Quotient Quotient aus dem Nierenmaß-Quotienten geteilt durch den Körpermaß-Quotienten - zur besseren Einschätzung der jeweiligen Relation zwischen der allgemeinen Konstitution des Nierenträgers und der Konstitution der zugehörigen Niere; zur Verhinderung von Fehldeutungen eingeführt, wie z.B. einer sehr großen Niere als pathologisch bei einem Nierenträger mit überdurchschnittlicher Körpergröße

Maßstab Die hier verwendeten Meßwerkzeuge waren entweder mit Millimeterangabe ausgestattete Meßstäbe oder ein mit Zehntelmillimeterangabe ausgerüstetes Meßnetz-Quadrat in der Fadenzähllupe

MB Abkürzung für Markbreite

MB/RB Abkürzung für Mark-Rinden-Quotient, siehe dort

Merkmalskombinationen Bei den einzelnen Krankheitsbildern jeweils gefundene Muster von quantitativen und qualitativen pathologischen Merkmalen

Minus-Differenz-Prozent-Zahl Differenz-Prozent-Zahl mit negativem Vorzeichen als Ergebnis eines Prozent-Vergleichs-Verfahrens bei einem Merkmal y bei den Einzeldiagnosen-Kombinationen ABC und AB

MRQ Abkürzung für Mark-Rinden-Quotient, siehe dort

n Abkürzung für normal

n1, n2 oder n3 1., 2. oder 3. ausgezählte oder ausgemessene normal erscheinende Flächeneinheit

NA Abkürzung für Nierenarterie

Neph.li. Abkürzung für Nephrolithiasis

nicht dichotom Synonym für Abzweigungswinkel, siehe dort

Nie.Inf. Abkürzung für Niereninfarkt

Nierenkonstitution Synonym für Nierenmaß-Quotienten, siehe dort

Nierenmaß-Quotient Quotient aus Nierengewicht geteilt durch Nierengröße

Nk Abkürzung für Nierenkelch

NMQ Abkürzung für Nierenmaß-Quotienten, siehe dort

No.Nie. Abkürzung für normale Niere, klinisch, pathohistologisch und nach Angiogramm ohne pathologischen Befund

Normalwerte Bei normalen Nieren im eigenen Untersuchungsgut gesehene oder von anderen Untersuchern unter vergleichbaren Bedingungen in gesunden Nieren gefundene Werte

Plus-Differenz-Prozent-Zahl Differenz-Prozent-Zahl mit positivem Vorzeichen als Ergebnis eines Prozent-Vergleichs-Verfahrens bei einem Merkmal z bei den Einzeldiagnosen-Kombinationen CDE und CD

%-Gefäß-Anteile Siehe Prozent-Gefäßanteile

Prozentbande Graphische Darstellung einer Tendenz-Prozent-Zahl für ein bestimmtes Merkmal bei einem Krankheitsbild: 25 % entsprechen 1 cm Bandenlänge; die schraffierte Fläche in der Bande enthält die Aussagekraft-Bewertung; diese Fläche errechnet sich wie folgt: Bandenlänge geteilt durch 5, das Ergebnis multipliziert mit der Zahl der vorhandenen Kreuze, so ergibt sich die Länge des schraffierten Feldes

Prozent-Differenz-Rechnung Siehe Prozent-Vergleichs-Verfahren

Prozent-Gefäßanteile Prozentualer Anteil der in einer Flächeneinheit ausgezählten Arterien einer Gefäßordnung an der Gesamtarterien- bzw. Gesamtquerschnittszahl in dieser Flächeneinheit, dabei wird die Gesamtquerschnittszahl gleich 100 % gesetzt

Prozent-Vergleichs-Rechnung Siehe Prozent-Vergleichs-Verfahren

Prozent-Vergleichs-Verfahren Zwei Krankheitsbilder ABC und AB unterscheiden sich nur in einer Einzeldiagnose, nämlich C. Für ein Merkmal y werden die aus den Häufigkeitszahlen in den Kreuztabellen abgeleiteten Prozentzahlen beider Krankheitsbilder miteinander verglichen, die Differenz zwischen der Prozentzahl bei ABC und der Prozentzahl bei AB gebildet. Das Ergebnis dieses Subtraktionsverfahrens ist eine Differenz-Prozent-Zahl

Py Abkürzung für Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden, siehe dort

Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden wurde bewußt als Überbegriff gewählt: Es wird von vielen Autoren der sogenannten Pyelonephritis als bakteriell bedingter, destruktiver Nierenparenchymerkrankung mit primärer oder sekundärer Pyelonbeteiligung die abakterielle, nicht destruktive, ohne Beteiligung des Pyelons einhergehende Interstitielle Nephritis gegenübergestellt. - Je weniger akut das Geschehen verläuft, desto schwerer wird es morphologisch zwischen "bakteriellen" und "abakteriellen" Interstitiellen Nephritiden zu unterscheiden. So wird z.B. auch die patho-histologische Unterscheidung beider Krankheitsbilder erschwert, weil sie nicht selten in Mischformen auftreten. Daher hat es Bestrebungen gegeben, beiden Krankheitsbildern eine gemeinsame Ätiologie zugrunde zu legen und nur von zwei verschiedenen Verlaufsformen der Entzündung zu sprechen (Losse und Kienitz 1966). Auch wenn klinische und patho-histologische Befunde für eine akute, bakterielle, destruktive Interstitielle Nephritis sprachen, war häufig im Angiogramm keine auffallende Befunddifferenz gegenüber Gefäßbildern bei Nieren mit akuter, nicht destruktiver Interstitieller Nephritis zu beobachten. - Diese Schwierigkeiten bei der Abgrenzung veranlaßten uns, alle Interstitiellen Nephritiden für die Auswertung der Angiogramme zu einer Einzeldiagnose zusammenzufassen.

Erklärung für die hohe Fallzahl von 91:
Es wurde die Diagnose Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritis nicht nur gestellt, wenn im Röntgenbild und im patho-histologischen Präparat wesentliche Veränderungen vorlagen (in 9,5 % aller Autopsien werden wesentliche pyelonephritische Veränderungen nachgewiesen, Zollinger 1969), sondern auch dann, wenn nur geringe, aber eindeutig hinweisende Veränderungen im Röntgenbild vorlagen, unabhängig davon ob

diese Diagnose im nicht gezielt entnommenen Nierengewebe mikroskopisch nachgewiesen werden konnte oder nicht.

Um in Zukunft die Diagnose aus sehr kleinen pathologisch veränderten Parenchymbezirken ablesen zu können, schien unter Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Technik die Stellung der Diagnose mit Hilfe geringgradiger Veränderungen an kleinen und kleinsten Arterien gerechtfertigt.

Das hier gesagte schließt nicht aus, daß es wünschenswert bleibt, kleinste pathologische Veränderungen im Angiogramm mit dem gezielt entnommenen, mikroskopisch festgestellten Nierengewebsbefund zu korrelieren.

PyIN Abkürzung für Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden

Py.u.n.d.I.N. Abkürzung für Pyelonephritis und nicht destruktive Interstitielle Nephritiden

Q1 Abkürzung für Körpermaß-Quotienten, als Ausdruck der Allgemein-Konstitution des Nierenträgers, siehe auch dort

Q2 Abkürzung für Nierenmaß-Quotienten, als Ausdruck der Nieren-Konstitution, siehe auch dort

Q3 Abkürzung für Maßrelations-Quotienten, siehe dort

Q2/Q1 Abkürzung für Maßrelations-Quotienten (=Q3), siehe dort

Qualität des Gesamtgefäßbildes Siehe Gesamtgefäß-Qualität und Gefäßmuster

Qualitative Analyse Berücksichtigung von qualitativen Merkmalen, z.B. bogiger oder spiralig-korkenzieher-ähnlicher Gefäßverlauf bei Auswertung des Angiogramms

Quantitative Analyse Berücksichtigung von quantitativen, meßbaren Kriterien, z.B. Gefäßlänge oder Gefäßdurchmesser bei Auswertung des Angiogramms

R Abkürzung für Aa. corticales radiatae

RÄZ Abkürzung für Richtungsänderungszahl, siehe dort

RB Abkürzung für Rindenbreite

Relative AZ oder relative Arterienzahl Quotient aus der Gesamtarterienzahl bei einer bestimmten Gefäßordnung geteilt durch die Gesamtarterienzahl bei den proximalen Aa. interlobares, siehe auch Gefäßordnungs-Quotient

Richtungsänderungszahl Zahl der Richtungsänderungen auf der gesamten Gefäßlänge bei einer Arterie,angegeben als Mittelwert für jeweils eine Arterienordnung.

S1, S2 oder S3 Abkürzungen für Aa. subcorticales, Synonym für Aa. arcuatae oder Aa. arciformes, z.B. S1 =6.GO= proximale A. arcuata, S2=7.GO=mittlere A.arcuata, S3=8.GO=distale A.arcuata

SA Abkürzung für Segmentarterie

Sortiermaschinenergebnisse Nach Erstellung der Lochkarten wurde jede der 129 Lochkarten auf die An- oder Abwesenheit eines bestimmten pathologischen Merkmals hin mit Hilfe einer Sortiermaschine überprüft

Spreizung Siehe gespreizter Gefäßverlauf

Symbole Ø = Durchmesser

\+ = Symbol für einen bestimmten Aussagegrad einer Differenz-Prozent-Zahl(20 % Plus-Differenz oder mehr)

↑ ↓= pathologisch erhöht und pathologisch erniedrigt

∢.∨= Winkel zwischen zwei Arterien, z.B. SA∢SA oder 3.GO∨3.GO

Teilungswinkel Synonym für Aufteilungwinkel, siehe dort

Tendenz-Prozent-Zahl Aussage über die überzufällige Häufigkeit eines Merkmals bei einer bestimmten Einzeldiagnose, wobei diese Aussage die Tendenz zum Vorhandensein dieses Merkmals anzeigte - - eine Prozentzahl, die mit Hilfe von Prozent-Vergleichs-Verfahren gewonnen wurde

Tumor Überschrift zu Angaben über tumorverdächtige Bezirke in den Arbeitsbögen

tv Abkürzung für tumorverdächtig, siehe auch Tumor

TW Abkürzung für Teilungswinkel, siehe auch Aufzweigungswinkel

Unharmonische Übergänge unterschiedlich abrupte Übergänge und auffällige Kalibersprünge zwischen dem Gefäßende einer Arterie und Gefäßursprung der nachgeordneten Arterie

Unharm. Überg. Abkürzung für Unharmonische Übergänge, siehe dort

Unharm.Ü'gänge Abkürzung für Unharmonische Übergänge, siehe dort

Unh.Ü'g. Abkürzung für Unharmonische Übergänge, siehe dort

Unklassifizierbare Gefäße Keiner Arterienordnung zuzuordnende Gefäße, z.B. in neoplastischen Prozessen

Unregelmäßiges, ungeordnetes Gefäßmuster Aus irregulären Gefäßen nach Kaliber und Verlauf (siehe auch irreguläre Gefäße) zusammengesetztes Gesamtgefäßbild mit oder ohne Verbindung zum normalen arteriellen Gefäßbaum

Unruhige (Gefäßwand)-Konturen Gefäßwandunregelmäßigkeiten und Lumeneinengungen bei mittleren und kleinen Arterien

v1, v2 oder v3 Überschrift zu Angaben über verdächtige (=auf pathologische Veränderungen hin verdächtige) Bezirke (ausschließlich den tumorverdächtigen=tv)

Vergleichs-Verfahren Siehe Prozent-Vergleichs-Verfahren

VL Abkürzung für Verlauf bzw. Gefäßverlauf

v. u. d. HA Abkürzung für ventrale und dorsale Hauptarterie = Arterien 2. Ordnung = Hauptäste der Nierenarterie

W Abkürzung für Winkel, z.B. W SA∨SA

Wendelung(auffallende) Wies eine Arterie mehr als 3 Richtungsänderungen auf, wurde von einer auffallenden Wendelung gesprochen

W/FZ Abkürzung für den Quotienten Winkel geteilt durch Flächenzahl (=FZ=Nierengröße, siehe dort), z.B. TW SA∨I1/FZ oder AW SA∨SA/FZ

Winkelmesser Für die Winkel zwischen den großen Arterien wurde ein 180° Winkelmesser benützt, für die Winkel zwischen den kleineren Arterien ein auf durchsichtige Folie übertragenes Winkelgradschema, das am Sichtfenster im Fuß der Fadenzähllupe befestigt wurde

Winkel/Nierengröße Siehe W/FZ

Zähluhr Beim Auszählen von Gesamtquerschnittszahlen in einer Flächeneinheit oder der Gesamtarterienzahl der Arterien einer Ordnung wurde eine einfache manuelle Blutzellenzähluhr benutzt

2 (=zwei) Auf dem Auswertungsbogen z.B. Gefäßdichte in 2, also Gefäßdichte im pathologisch veränderten Bezirk (ausschließlich tumorverdächtige Areale)

2. (=zweitens) Auf dem Erhebungsbogen z.B. Gefäßdichte im tumorverdächtigen Areal

ZyNie. Abkürzung für Zystenniere

VIII. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

Alken,C.E.: Renovasographie bei Teilresektion der Niere und ihre Bedeutung für die Diagnostik isolierter Prozesse am Nierenparenchym. Z.Urol. Sonderheft, S. 121 - 128 (1952)

Anson, B.J. and Knoth, L.E.: Common Variations in the Renal Blood Supply. Surg., Gyn., Obst. 100, S. 156 ff. (1955)

Anson, B.J. and Daseler, E.H.: Common Variations in Renal Anatomy affecting Blood Supply, Form and Topography. Surg., Gyn., Obst. 112, S. 439 ff. (1961)

Anson, B.J., Pick, J.W. and Beaton, L.E.: The Blood Supply of the Kidney, Suprarenal Gland and Associated Structures. Surg., Gyn., Obst. 84, S. 313 ff. (1947)

Apitz, K.: Die Geschwülste und Gewebsmißbildungen der Nierenrinde. Virch.Arch.Path.Anat. 311, S. 285 - 431 (1944)

Appelt, H.: Untersuchungen über die Arteriolae afferentes und über die Gefäßkörperchen (Goormaghtigh-Becher'sche Zellgruppen) in der Niere des Menschen und der Maus. Z.Mikrosk.Anat.Forsch. 45, S. 179 ff. (1939)

Ashken, M.H. and Chapman, M.: A Study of the Renal Vascular Patterns in Hypertension and Chronic Pyelonephritis. J. Urol, 101, S. 661 - 667 (1969)

Baert, A.L.: Selective Renal Arteriography in Renal Tumors. Malign Tumors. J. Belge Radiol.53, S. 3 - 33 (1970)

Baker, C.: The Blood Supply of the Renal Papilla. Brit.J.Urol. 31, S. 53 - 59 (1959)

Barclay, A.E.: Micro-arteriography. Brit.J. Radiol.20, S. 394 - 404 (1947)

Bargmann, W.: Die Harnorgane S. 548 - 576 aus Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen. 5. Aufl. Stuttgart Thieme 1964

Barke, R.: Röntgenkontrastmittel - Chemie, Physiologie, Klinik. Leipzig VEB Georg-Thieme 1970

Baudisch, E.: Ergebnisse der angiographischen Untersuchungen bei der chronischen Pyelonephritis. Radiol.diagn.(Berlin) 10, S. 287 - 288 (1969)

Baudisch, E. und Arndt, J.: Atlas angiographischer Befunde bei Nierenerkrankungen und malignen Blasentumoren. Jena VEB G. Fischer 1969

Baumgarten, W.: Infarction of the Heart. Amer.J.Physiol. II, S. 243 - 265 (1899)

Becker, J.A., Fleming, R., Kanter, I. and Melicow, M.: Misleading Appearance in Renal Angiography. Radiology 88, S. 691 - 700 (1967)

Beckerhoff, R. und Hemmati, A.: Zur Röntgendiagnose des Niereninfarkts. Med.Welt 23, Heft 8, S. 250 - 253 (1972)

Behrendt, W. und Schneider, H.J.: Über das Verhalten der Nierengefäße bei experimenteller Pyelonephritis. Virch. Arch.Path.Anat. 335, S. 668 - 677 (1962)

Bellman, S.: Microangiography, Acta Radiol. Suppl. 102, S. 140 ff. (1953)

Bengtsson, U.: A Comparative Study of Chronic Non-Obstructive Pyelonephritis and Renal Papillary Necrosis. Acta med. scand. Suppl. 172, S. 388 ff. (1962)

Bensley, R.D.: The Efferent Vessels of the Renal Glomerulus of Mammals as a Mechanism for the Controle of the Glomerular Activity and Pressure. Amer.J.Anat. 44, S. 141 - 169 (1929)

Berberich, J. und Hirsch, S.: Die röntgenographische Darstellung der Arterien und Venen am lebenden Menschen. Klin.Wschr. 2, S. 2226 ff. (1923)

Berengarius (Berengar von Carpi): Commentaria cum amplisimis additionibus super anatomiam Mundini Bonon (1521) 173 und 179 a, zit. nach Hou-Jensen (1930)

Bertin, M.: Mémoire pour servir à l'histoire des reins. Mémoires de l'Academie Royale des Sciences (1744) 77, zit.nach Hou-Jensen (1930)

Bianchi, L.: Zur Morphologie und Funktion experimentell erzeugter Röntgennieren. Virch. Arch.Path. Anat.344, S. 206 ff. (1961)

Bogsch, A.: Über die Hämodynamik der Schock-Niere auf Grund angiographischer Untersuchungen. Magy.Radiol. 23, S. 92 - 96 (1971)

Bogsch, A., Vargányi, M., Markovits, Zs. u. Nánay, A.: Veränderungen des intrarenalen Kreislaufs bei Kollaps. Tierversuche und Patientenbeobachtung.Radiol.diagn.13, S. 801 - 804(1972)

Bohatyrtschuk, F.: Über Ergebnisse der Mikroröntgenographie (The Results of Micro-roentgenography). Acta Radiol.25, S. 351 - 365 (1944)

Bohle, A., Jahnecke, J. und Rauscher, A.: Vergleichende histometrische Untersuchungen an bioptisch und autoptisch gewonnenem Nierengewebe mit normaler Funktion und bei akutem Nierenversagen.Klin.Wschr.42, S. 1 - 12, (1964)

Boijsen, E.: Angiographic Studies of the Anatomy of Single and Multiple Renal Arteries.Acta Radiol.Suppl.183, S. 5 - 135 (1959)

Boijsen, E.: Selektive renale Angiographie. Radiologe 1, S. 170 ff. (1961)

Boijsen, E. and Folin, J.: Angiography in the Diagnosis of Renal Carcinoma.Radiologe 1, S.173-191(1961)

Boijsen, E. and Folin, J.: Angiography in Carcinoma of the Renal Pelvis. Acta Radiol.56, S. 81 - 93 (1961)

Boijsen, E. and Reuter, S.: Subclavian and Internal Mammary Angiography in the Evaluation of Anterior Mediastinal Masses.Amer.J.Röntgenol.98, S. 447 - 450 (1966)

Bookstein, J.J.: Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei renovaskulärer Hypertonie. Radiologe 15, S. 139 - 148 (1975)

Bowman, W.: On the Structure and Use of the Malpighian Bodies of the Kidney, with Observations on the Circulation through that Gland. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Part I MDCCCXIII,S.57ff.(1842) zit.nach Hou-Jensen (1930)

Braedel, H.U. u. Schindler, E.: Angiographischer Beitrag zur Pathophysiologie des Nierenkreislaufs. Fortschr.Röntgenstr. 120, S. 61 - 71 (1974)

Buchborn, E.: Akutes Nierenversagen, S. 784 - 786 aus Klinische Pathophysiologie, Siegenthaler, W., Stuttgart,Thieme 1970

Buchborn, E. und Edel, H.: Akutes Nierenversagen in Hdb. der inneren Medizin Bd. VIII/2 hrsg. v. Schwiegk, H. Berlin, Springer 1968

Capek, V. und Svab, L.: Bedeutung der gezielten Angiographie bei der Differentialdiagnose von Geschwülsten und Zysten der Nieren. Radiol. diagn. 4, S. 441 - 448 (1961)

Castelli, W.A. and Huelke, D.F.: The Intrarenal Vascular Distribution in the Human Kidney. J. Urol. 102, S. 12 - 20 (1969)

Chang, C.H. and Trembly, B.: Microangiographic Studies of Kidney and Brain in Animals: Technical Aspects. Yale J. Biol. Medic. Vol. 33, S. 451 - 457 (1961)

Chapman, M. and Ashken, M.H.: Some Uses of Microangiography in a Study of the Renal Vasculature. Clin. Radiol. 20, S. 301 - 307 (1969)

Clara, M.: Anatomie und Biologie des Blutkreislaufs in der Niere. Arch. Kreislaufforsch. 3, S. 42 - 94 (1938)

Clark, R.E., Minagi, H. and Palubinskas, A.J.: Renal Candidiasis. Radiology 101, S. 567 - 572 (1971)

Collard, M. et Brasseur, P.: Etude Micro-angiographique du Rein dans le Syndrome Hypertensif. J. Belge Radiol. 55, 3, S. 335 - 344 (1972)

Cope, C., Raja, R.M. and Isard, H.J.: Correlation of Glomerulography and Renal Function in Hypertension. Radiology 110, S. 15 - 19 (1974)

Czekala, Z.: Periarteriitis nodosa der Niere im Renovasogramm. Fortschr. Röntgenstr. 111, S. 393 - 396 (1969)

Czernobilsky, B., Dunn, M.R. and Fox, F.E.: A Radiographic and Histopathologic Study of Renal Arterial Vasculature in Hypertension. Surg., Gyn., Obst. 124, S. 795 - 800 (1967)

Daniel, P.M., Prichard, M.M.L. and Ward-McQuaid, J.N.: Angiographic Study of Renal Circulation in Experimental Hypertension in Dog. Brit.J.Surg. 42, S. 212 - 216 (1954)

Davidson, A.J. and Talner, L.B.: Urographische und angiographische Befunde bei akuter bakterieller Nephritis im Erwachsenenalter. Radiology 106, S. 249 - 256 (1973)

Davidson, A.J., Talner, L.B. and Downs, W.: A Study of the Angiographic Appearence of the Kidney in an Aging Normotensive Population (Angiographische Erscheinungen bei normotensiven Nieren) Radiology 92, S. 973 - 983 (1969)

Deetjen, P.: Physiologische Grundlagen aus dem Kapitel "Niere und ableitende Harnwege" aus Klinische Pathophysiologie, Siegenthaler, W., S. 726 - 742, Stuttgart, Thieme 1970

Dehoff, E.: Über den arteriellen Zufluß des Kapillarsystems in der Nierenrinde. Anat. Anz. 52, 6/7, S. 129 - 131 (1919)

Doi, K. a. Rossmann, K.: Neue Gesichtspunkte in der Vergrößerungstechnik am Beispiel der longitudinalen Vergrößerung aufrechter Objekte im Röntgenbild. Radiology 114, S. 443 - 447 (1975)

Dotter, C.T.: Arteriosclerosis. Semin. Roentgenol. Vol. 5, S. 228 - 244 (1970)

Ecoiffier, J. et Plainfossé, M.C.: La Glomérulographie. Technique Radiologique Nouvelle. Presse Médic. 76, S. 1931 -1933 (1968)

Edling, N.P.G. and Hellander, C.G.: Nephrographic Effect in Renal Angiography. An Experimental Study in Dogs. Acta Radiol.51, S. 17 ff. (1959)

Edwards, J.G.: Efferent Arterioles of Glomeruli in the Iuxtamedullary Zone of the Human Kidney. Anat.Rec. 125, S. 521 ff. (1956)

Elkin, M.and Bernstein, J.: Cystic Diseases of the Kidney - Radiological and Pathological Considerations. Clin.Radiol.20, S. 65 - 81 (1969)

Ferner, H., Gisel, A., van Hayek, H., Krause, W. und Zaki, C.: Die Anatomie der Harn- und Geschlechtsorgane S. 53-517 aus Handbuch der Urologie, Alken, C.E., Dix, V.W., Grodwin, W.E. und Wildbolz, E.: Berlin, Springer 1969

Fine, H. and Keen, E.N.: The Arteries of the Human Kidney. Journal of Anatomy 100, S. 881 - 894 (1966)

Fitze, I.: Altersveränderungen der Nierengefäße (postmortale Untersuchungen) Medizinische Dissertation (Leipzig 1958)

Forssman, W.: Über die Kontrastdarstellung der Höhlen des lebenden rechten Herzens und der Lungenschlagader. Münch.med.Wschr. 1, S. 489 ff. (1931)

Foster, R.S., Shuford, W.H. and Weems, H.S.: Selective Renal Arteriography in Medical Diseases of the Kidney. Amer.J.Roentgenol. 95, S. 291 - 308 (1965)

Freed, S.Z., Caplan, L.H. and Bosniak, M.A.: The Role of Renal Arteriography in the Management of Renal Carcinoma. Surg., Gyn., Obst. 123, S. 1303 - 1308 (1966)

Freedman, L.R.: Pyelonephritis and Urinary Tract Infection Diseases of the Kidney. Boston, Little Brown & Co 1963

Friedenberg, M.J., Eisen, S. and Kissane, J.: Renal Angiography in Pyelonephritis, Glomerulonephritis, and Arteriolar Nephrosclerosis. Amer.J.Roentgenol. 95, S. 349 - 368 (1965)

Friedenberg, M.J., Walz, B.J., McAlister, W.H., Lockssmith, J.P. and Gallagher, W.H.: Roentgen Size of Normal Kidneys. Computer Analysis of 1286 cases. Radiology 84, S. 1022 - 1030 (1965)

Frommhold, W., Gerhardt, P., Herms, H.-J. u.a.: Klinisch-radiologisches Seminar Bd. 1 Erkrankungen der Niere. Stuttgart, Thieme 1972

Gänsslen, M.: Der feinere Gefäßaufbau gesunder und kranker menschlicher Nieren. Erg.inn. Med.Kinderheilk. 47, S. 275 - 420 (1934)

Gasser, G., Kotscher, E., Pokieser, H. und Wiltschke, H.: Zur Renovasographie. Wien.Med.Wschr. 119, S. 371 - 375 (1969)

Gill, W.M. and Pudvan, W.R.: The Arteriographic Diagnosis of Renal Parenchymal Diseases. Radiology 96, 1, S. 81 - 84 (1970)

Gloor, F.: Die doppelseitige chronische nicht-obstruktive Interstitielle Nephritis. Erg.allgem. Path.Anat. 41, S. 63 ff. (1961)

Gömöri, P., Szalay, E., Süj-Haj,T. and Zolnai, B.: Intrarenal Blood Circulation in Chronic Renal Insufficiency II. Experimental Masugi Nephritis. Acta Med.Acad.Scient.Hung. 18, S. 451 - 459 (1962)

Gömöri, P., Munkácsi, I., Szalay, E., Süj-Haj,T. and Zolnai,B.: Intrarenal Blood Circulation in Chronic Renal Failure. I. Human Material, Acta Med.Acad.Scient.Hung. 18, S. 441 - 449 (1962)

Graham, R.S.: A Study of the Circulation in the Normal and the Pathologic Kidney with Roentgenographic Visualization of the Arterial Tree, Including the Glomeruli. Amer.J.Path. 4, S. 17 - 32 (1928)

Graves, F.T.: The Anatomy of the Intrarenal Arteries in Health and Disease. Brit.J.Surg. 43, S. 605 - 616 (1956)

Greenblatt, M.: Primary Renal Arteriosclerosis: Comparative Angiographic Study of Hypertensive and Normotensive Individuals. Lab. Invest. 12, S. 1270 - 1280 (1963)

Grollman, J.H., Lecky, J.W. and Rösch, J.: Miscellaneous Diseases of Arteries (or All Arterial Lesions aren't fatty). Semin.Roentgenol. 5, S. 306 - 321 (1970)

Grumstedt, B. and Wahlqvist, L.: Prognostic Significance of Clinical, Angiographic and Histological Findings in Renal Carcinoma. Scand.J. Urol. Nephrol. 3, S. 117 - 127 (1969)

Guttmann, P.H. and Andersen, A.C.: Progressive Intercapillary Glomerulosclerosis in Aging and Irradiated Beagles. Radiat. Res. 35, S. 45 - 60 (1968)

Habighorst, L.V., Albers, P. und Kössling, F.K.: Zur Differentialdiagnose von Schrumpfnieren - postmortale arteriographische Untersuchungen. Fortschr. Röntgenstr. 112, 3, S. 309 - 324 (1970)

Hackel, F.: Altersveränderungen der Niere und ihre klinische Bedeutung. Neuere Ergebnisse der Korrosionstechnik. Sonderabdruck aus Z. Altersforsch.19, Heft 3/4 Dresden, Theodor-Steinkopf 1966

Hallwachs, O., Beduhn, O. und Harbst, H.: Die diagnostische Treffsicherheit der verschiedenen radiologischen Untersuchungsmethoden bei Nierentumoren. Urologe 8, S. 138 - 143 (1969)

Hammersen, F. und Staubesand, J.: I.Arterien und Kapillaren des menschlichen Nierenbeckens mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Spiralarterien aus Angioarchitektonische Studien an der Niere. Z.Anat.Entwickl.Gesch.122, S. 314 - 347 (1961)

Haschek, H.: Erfahrungen mit der Langzeitbehandlung der chronischen Pyelonephritis (Spätergebnisse). Wien.Klin.Wschr.Sonderabdruck aus Jg. 73, 52, S. 929 - 938 (1961)

Hegedüs, V.: Zur Anatomie der Nierenarterien. Eine dreidimensionale angiographische Untersuchung. Acta radiol.Diagn. 12, S. 604 - 618 (1972)

Hegglin, R.: Differentialdiagnose innerer Krankheiten. 10. Aufl., Stuttgart, Thieme 1966

Hellström, J.: Über die Varianten der Nierengefäße. Z.urol.Chir. 24, S. 253 ff.(1928)

Hettler, M.G.: Angiographische Probleme und Möglichkeiten III. Die herzphasengesteuerte Angiographie als Grundlage einer exakten morphologischen und funktionellen Gefäßdiagnostik. Fortschr.Röntgenstrahl.92,S. 420-433 (1960)

Hettler, M.G.: Darstellungsqualität verschiedener nierenangiographischer Verfahren zit. aus Loose, K.E.: Angiographie und ihre Leistungen. Stuttgart, Thieme 1968

Hildebrand, Scholz und Wieting: Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern: Das Arteriensystem des Menschen,Wiesbaden,Bergman 1904

Hill, G.S. and Clark, R.L.: Vergleichende Studie von Angiographie, Mikroangiographie und Histologie bei experimenteller Pyelonephritis. Invest. Radiol. 7, S. 33 - 47 (1972)

Hötzel, D.: Ernährungsphysiologische Betrachtungen zu Übergewicht und Fettsucht aus Grundzüge der Ernährung des gesunden Menschen. Die Schwester 10.Jg.,10, S.16 - 19, (1971)

Hotovy, E., Losonci, A. and Lakos, J.: Serial Nephroangiography in Hypertension. Acta Radiol.diagn.7, S. 177 - 191 (1968)

Hou-Jensen, H.M.: Die Verästelung der A. renalis in der Niere des Menschen - Eine historisch-anatomische Untersuchung. Z.Anat.Entwickl. Gesch.91, S. 1 - 129 (1930)

Hyrtl, J.: Beiträge zur Phyiologie der Harnsekretion. Z.Gesellsch. Ärzte Wien 2/II, S. 381 ff.(1846) zit.nach Hou-Jensen (1930)

Hyrtl, J.: Über die Injektionen der Wirbeltiernieren und deren Ergebnisse. Sitzungsbericht d. Wien.Akad., math.-nat.wiss.Kl.47, S. 198 (1863), zit. nach Hou-Jensen, (1930)

Hyrtl, J.: Das Nierenbecken der Säugetiere und des Menschen. Denkschr.Wien.Akad.Wissensch. S.107 ff. (1870),zit.nach Hou-Jensen (1930)

Ivemark, B., Lagergren, C. and Lindvall, N.: Roentgenologic Diagnosis of Polycystic Kidney and Medullary Sponge Kidney. Acta Radiol.diagn.10, S. 225 - 235 (1970)

Jamin, F.W. u. Merkel, H.: Stereoskopische Röntgenbilder des Herzens. Jena Fischer 1907

Jones, D.B.: Inflammation and Repair of the Glomerulus.Amer.J.Path.27, S. 155 - 160 (1951)

Kaneko, M. a. Sakuma, S.: Renale Glomerulographie in vierfacher Vergrößerung. Nagoya J.med.Sci.34, S. 297 - 302 (1972)

Kasbarian, M., Michel, J., Lemaitre, G. and Padovani, J.: Die diffusen Pyelonephritiden. Radiologische Gesichtspunkte.J.Radiol.Elektr.54, S. 513 - 518 (1973)

Kelly, K.M., Craven, J.D., Jorgens, J. a. Barenfus, M.: Experimental Renal Artery Thromboembolism. Investig. Radiol. Vol 11, Nr. 2, S. 88 - 97 (1976)

Kimmelstiel, P., Kim, O.J., Beres, J.A. and Wellmann, K.: Chronic Pyelonephritis. Amer.J.Med.30, S. 589 - 607 (1961)

Kneise, O., und Schober, K.L.: Die Röntgenuntersuchung der Harnorgane. 4. Aufl.Leipzig,Georg-Thieme 1952

Koehler, P.R. and Friedenberg, M.J.: Renal Artery Spasm Simulating Organic Disease. Amer.J. Roentgenol.95, S. 318 - 322 (1965)

Korobkin, M., Shanser, J.D. a. Carlson, E.L.: The Nephrogram of Normovolemic, Renal Artery Hypotension. Investig. Radiol.Vol 11, Nr. 2, S. 71-79 (1976)

Kössling, F.K., Habighorst, L.V. und Albers, P.: Postmortal-angiographische Befunde bei herdförmigen Nierenveränderungen. Fortschr. Röntgenstr. 107, S. 457 - 476 (1967)

v. Kügelgen, A., Kuhlo, B., Kuhlo, W. und Otto K.J.: Die Gefäßarchitektur der Niere (Untersuchungen an der Hundeniere) Stuttgart, Thieme 1959

Kupic, E.A. and Abrams, H.L.: Renal Vascular Alterations Induced by Haemorrhagic Hypotension. Preliminary Observations. Invest. Radiol. 3, S. 345 - 355 (1968)

Kuś, J. and Maczka-Patkaniowska, Z.: Arteriography of the Normal and Pathological Kidney. Fol. Morphol. 14, S. 259 - 264 (1955)

Ladefoged, J. and Pedersen, F.: Relationship between Roentgenological Size of the Kidney and the Kidney Function. J. Urol. (Baltimore) 99, S. 239 - 240 (1968)

Lagergren, C. and Ljungqvist, A.: The Intrarenal Arterial Pattern in Chronic Pyelonephritis. A Microangiographic and Histologic Study. Virch.Arch. Path.Anat.Physiol. 335, 1, S. 584 - 597 (1962)

Lagergren, C. and Ljungqvist, A.: Radiography in the Differential Diagnosis between Carcinoma of the Kidney and of the Renal Pelvis. Scand. J. Urol. Nephrol. 3, S. 111 - 115 (1969)

Lagergren, C., Lindbom, A. and Söderberg, G.: Hypervascularization in Chronic Inflammation Demonstrated by Angiography. Angiographic, Histopathologic and Microangiographic Studies. Acta Radiol. 49, S. 441 - 452 (1958)

Lang, E.K.: The Accuracy of Roentgenographic Techniques in the Diagnosis of Renal Mass Lesion (Zur Genauigkeit röntgenographischer Techniken in der Diagnostik von Nierengewebsveränderungen). Radiology 98, S. 119 - 128 (1971)

Laubry, Ch., Cottenot, P., Routier, D., Heim de Balzac, R.: Radiologie clinique du coeur et des gros vaisseaux Paris, Masson 1939

Lavender, I.P., Sherwood, T. and Russell, S.: In Vivo Renal Micro-angiography. An Experimental Technique to Study Renal Cortical Perfusion during Haemorrhagic Shock. Brit.J.Radiol. 42, S. 247 - 251 (1969)

Letterer, E. und Masshoff, W.: Über erythrolytische Nephrose. Arch.Path. Anat. 317, S. 56 ff. (1949)

Ljungqvist, A.: The Intrarenal Arterial Pattern in the Normal and Diseased Human Kidney. A Microangiographic and Histologic Study. Acta Med. Scand. 174, S. 1 - 38 (1963)

Löhr, E., Mellin, P. und Göbbeler, T.: Über die Grenzen der angiographischen Diagnostik parenchymatöser Nierentumoren. Fortschr. Röntgenstr. 109, S. 695 - 701 (1968)

Löhr, E., Göbbeler, T. und Seifert, J.: Die Angio-Tomographie bei parenchymalen Nierenprozessen. Radiologe 13, S. 293 - 295 (1973)

Loose, K.E.: Angiographie. Stuttgart, Thieme 1966

Loose, K.E.: Angiographie und ihre Leistungen. Stuttgart, Thieme 1968

Loose, K.E.: Angiographie und ihre Fortschritte. Stuttgart, Thieme 1972

Lopatkin, H.A.: Der heutige Stand der Nierenangiographie. Urologija 21, S. 72 - 79 (1956)

Lopez, F.A., Stern, W.Z., Siegelman, S.S. and Jacobson, H.G.: The Nephrogramm. A Valuable Indicator of Renal Abnormalities. Amer.J.Roentgenol. 106, S. 614 - 622 (1969)

Losse, H. und Kienitz, M.: Die Pyelonephritis. Stuttgart, Thieme 1966

Lower, R.: Tractatus de corde, item, De motu, colore et transfusione sanguinis. Londini 1669 zit. nach Hou-Jensen (1930)

Lusted, L.B. and Keats, T.: Atlas of Roentgenographic Measurement. III. Edit. 1972, 35 East Wacker Drive Chicago - Year Book Medical Publishers Inc.

Malpighi M.: Opera omnia Lugd. 1687. De renibus. S. 278 ff., zit. nach Hou-Jensen, (1930)

Meaney, T.F.: Errors in Angiographic Diagnosis of Renal Masses.Radiology 93, S. 361 - 366 (1969)

Meaney, T.F., Dodson, A.E., Poutasse, E.F. and McCormack, I.J.: Observations Concerning Renal Circulation (Angiography of Kidneys Removed from Hypertensive or Normotensive Patients).Cleveland Clin.Quart.25,S. 21 - 31 (1958)

Merker, H.J.: Persönliche Mitteilung der Teilchengröße im Kontrastmittel nach Fulton. I.Anatomische Institut, Freie Universität Berlin

Mettler, L.: Verbesserung der Treffsicherheit der klinischen Diagnose Pyelonephritis. Med.Welt 23, 12, S. 399 - 401 (1972)

Moberg, E.: Anzahl und Größe der Glomeruli renales beim Menschen nebst Methoden, diese zahlenmäßig festzustellen. Z.Mikrosk. Anat.Forsch.18, S. 271 ff.(1929)

v.Möllendorf, W.: Der Exkretionsapparat in Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen Bd. VII/1 Berlin, Springer 1930

Moniz, E.: L'encephalographie arterielle, son importance dans la localisation des tumeurs cerebrales.Revue neur.32,(1927)

Moniz, E.: Die zerebrale Angiographie und Phlebographie. Berlin, Springer (1940)

Moniz, E., de Carvalho, L. und Lima, A.: Angiopneumographie. Presse méd.39, S. 996 ff.(1931)

Moore, R.A.: The Total Number of Glomeruli in the Normal Human Kidney,Anat.Rec.48, S.153 - 168 (1931)

More, R.H. and Duff, G.L.: The Renal Arterial Vasculature in Man.Amer.J.Path.27, S. 95 ff. (1951)

Munkácsi, I.: Über die Verwendung der Kunststoffe Polyvinylchlorid (PVC) und Piacryl in der Korrosionstechnik.Z.Wiss.Mikrosk.63, S. 352 ff. (1957)

Mutzenbach, P. und Maurer, P.: Angiographische Differenzierung des akuten Nierentraumas.Fortschr.Röntgenstr.111, S. 374 - 383 (1969)

Nakayama, N.a.Wende, S.: Fortschritte in der Arteriographie. Vergrößerungstechnik bei der Serienangiographie. Med.Progr.Technol.2, S. 53-62 (1974)

Oedman, P.: Percutaneous Angiography of the Main Branches of the Aorta, Acta Radiol.45, S. 1 ff. (1956)

Oedman, P.: The Radiopaque Polyethylena Catheter. Acta Radiol.52, S. 52 ff. (1959)

Olin, T.: Studies in Angiographic Technique. Lund (Sweden), H.Ohlsson Boktryckeri 1963

Olsson, O.: Zur Röntgendiagnostik der Nierentumoren. Radiologe 1, S. 163 - 165 (1961)

Olsson, O.: Selektive Nierenangiographie. In Ergebnisse der medizinischen Strahlenforschung. Neue Folge. Diagnostik - Therapie - Nuklearmedizin - Biologie. Bd. I Stuttgart 1964

Palmlöv, A.: Abdominal Aortography with Special Reference to Renal Diagnosis. Acta Chir.Scand.103, S. 165 - 177 (1952)

Paul, R.E., Ettinger, A., Fainsinger, M.H., Callow A.D., Kahn, P.C. and Inker, L.H.: Angiographic Visualization of Renal Collateral Circulation as a Means of Detecting and Delineating Renal Ischemia. Radiology 84, S. 1013 ff.(1965)

Pfeifer, K.J., Klein, U., Chaussy, Ch., Hammer, C., Pielsticker, K., Haendle, H. u. Lissner, J.: Postmortale Nierenvergrößerungsangiographie mit fettlöslichem Kontrastmittel.Fortschr.Röntgenstr.121, S.472-476 (1974)

Pfeiffer,A.: Über die pyelonephritische Schrumpfniere. Z.Urol.Chir. 36, S. 53 - 91 (1933)

Plainfossé, M.C., Juster, M., de Montera, H., Watchi, J.M. et Ecoiffier, J.: Corrélation entre l'artériographie rénale à haute définition et les microradiographies des pièces anatomiques. Rappel anatomique - Technique et matérial d'étude. Ann.Radiol.13,(N.IX-X),S.681-691 (1970)

Pokieser, H.u. Czembirek, H.: Methodische und technische Modifikationen zur Leistungssteigerung der Viszeralarteriographie. Röntgenpraxis 26, S. 77 - 85 (1973)

Popović, L., Tepavčević, P. i. Stanković, J.: Röntgenologisches Bild der chronischen Pyelonephritis.Med. Pregl.(Novi Sad) 21, S. 267 - 272 (1968)

Rajszys, R.: The Radiodiagnostics of Inflammatory Changes and Vascular Kidney Diseases. The Results of Renal Arteriography in the Confrontation with Microscopic Investigations. Pol.Przegl.Radiol.Med.Nukl.33, S.647-662 (1969)

Rao, U.V.G. and Wagner jr., H.N.: Normal Weights of Human Organs.Radiology 102, S. 337 - 339 (1972)

Ratschow, M.: Angiologie - Pathologie, Klinik und Therapie der peripheren Durchblutungsstörungen. Stuttgart, Thieme 1959

Reubi, F.: Die Pyelonephritiden in Nierenkrankheiten, S. 473 ff. Bern, Huber 1960

Reuter, S.: Different Problems in the Angiographic Diagnosis. Superselective Pancreatic Angiography. Radiology 92,S. 74 ff. (1969)

Robertson, P.W., Dyson, M.L. and Sutton, P.D.: Renal Angiography. A Review of 1750 cases. Clin. Radiol. 20, S. 401 - 409 (1969)

Röntgen, W.C.: Über eine neue Art von Strahlen. Berlin, Springer 1949

Rotte, K.H., Mateer, B. und Eichhorn, H.J.: Zur Differentialdiagnostik gefäßarmer Nierenprozesse. Radiol.diagn.(Berlin) 14, S. 421-431 (1973)

Rozkno, V.A.: Zones of Blood Vessel Distribution in the Renal Parenchyma. Arkh.Anat.Histol. Embriol.33, S.55 ff. (1956) (Ref. in Excerpt.med.Sect.I 12, 259, Abstr. No. 1300 (1958))

Rousseau, J., Dupuy, J.-P., Comte,B. et Olivier, J.-P.: Die Bedeutung der Arteriographie in der Nierenpathologie. Cah.Méd. 12, S. 1367 - 1391 (1971)

Ruysch, F.: Thesaurus animalium Amsterlod. 1725, zit. nach Hou-Jensen (1930)

dos Santos, R., Lamas,A.C. et Caldas, J.P.: L'artériographie des membres de l'aorte et de ses branches abdominales. Bull. Soc. Nat.Chir.55, S. 587 ff. (1929)

Sarre, H.: Nierenkrankheiten - Physiologie, Pathophysiologie, Untersuchungsmethoden. Stuttgart, Thieme 1959

Sarre, H.: Nierenkrankheiten, 3. Aufl. Stuttgart, Thieme 1967

Sarre, H., Gessler, U. und Heinze, V.: Die Urämie. Der Internist Jg.6, 10, S. 446 - 454 (1965)

Schinz, H.R., Glauner, R. und Rüttimann, A.: Ergebnisse der medizinischen Strahlenforschung. S. 204 ff. Stuttgart, Thieme 1964

Schneider, H.J. und Matthias, R.: Darstellung der Nierengefäße bei hypernephroiden Karzinomen. Med.Bild 10, S. 5 - 7 (1967)

Schoenmackers, J. und Vieten, H.: Atlas postmortaler Angiogramme, Stuttgart, Thieme 1954

Schubert, G.E.: Die Pathologische Anatomie des Akuten Nierenversagens,Erg.allgem.Path. Anat. 49, S. 1 - 112 (1968)

Schultze, H.-U. und Mühl, H.: Röntgenmorphologische Nierenveränderungen bei der Hypertonie. Eine Untersuchung bei 426 chronischen Hypertonikern. Z.Ges.Inn.Med.(und ihre Grenzgebiete) 25, S. 966 - 970 (1970)

Schulze-Bergmann, G.: Die Anzeigen und Grenzen der angiologischen Nierendiagnostik. Bruns'Beitr. Klin.Chir. 194, S. 1 ff. (1957)

Seldinger, S.I.: Catheter Replacement of the Needle in Percutaneous Arteriography. Acta Radiol. 39, S. 368 ff. (1953)

Serov, V.V.: Zum Problem der Angioarchitektonik der Nieren. Bjull.Eksper.Biol.Med.(Moskwa) 41, S. 72 - 75 (1956)

Shanser, J.D., Korobkin, M., + Seidlitz, L., Carlson, E.L. a. Shames, D.M.: The Effect of Decreased Renal Artery Perfusion Pressure on Intrarenal Hemodynamic in the Dog. Investig. Radiol. 10, S. 569 - 582 (1975)

Shonyo, E.S. and Mann, F.C.: An Experimental Investigation of Renal Circulation. Arch.Path. 38, S. 287 - 296 (1944)

Smith, G.T., Calne, R.V., Murray, J.E. and Dammin, G.J.: Anatomic Observations on the Renal Vessels in Man with Reference to Kidney Transplantation. Surg., Gyn., Obst.115, S. 682 - 688 (1962)

Smith, P.G.: A Résumé of the Experience in the Making of 1500 Renal Angiogramms, J. Urol. Vol. 70, S. 328 - 331 (1953)

Sobbe, A., Wessel, W., Bittscheidt, H. und Vahlensieck, W.: Angiographische, mikroangiographische, histologische und röntgenmorphometrische Untersuchungen an menschlichen Nieren nach entzündlichen und degenerativen Erkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. 115, S. 755 - 766 (1971)

Sobotta, J. und Becher, H.: Der Harnapparat S. 187 - 202 aus Atlas der Anatomie des Menschen 16. Aufl. München-Berlin, Urban und Schwarzenberg 1965

Sohier, H.-M.-L., Gouazé, A. et Torlois, M.: La ramescence de l'artère rénale en fonction de la destinée lobaire de ses branches (d'après 200 reins). Comptes-rendus de l'association des anatomistes 43, S. 783 - 787 (1957)

Sohier, H.-M.-L., Gouazé, A., Sentenac, M. et Torlois, M.: Recherches sur le système pyramidal du rein humain et sur les relations de ce système avec la morphologie du hile et avec la disposition des branches de l'artère rénale. Comptes-rendus de l'association des anatomistes 43, S. 788 - 795 (1957)

Spalteholz, W.: Handatlas der Anatomie des Menschen III., S. 577 ff. (1914) nach Hou-Jensen (1930)

Spalteholz, W.: Die Arterien der Herzwand. Anatomische Untersuchungen an Menschen- und Tierherzen, nebst Erörterung der Voraussetzungen für die Herstellung eines Kollateralkreislaufes. Leipzig, Hirzel 1924, zit. nach Hou-Jensen (1930)

Spalteholz, W.: Handatlas der Anatomie des Menschen II. Leipzig, Hirzel 1933, zit. nach Hou-Jensen (1930)

Spanner, R.: Über Gefäßkurzschlüsse in der Niere. Anat. Anz. 85, S. 81 - 90 (1938)

Staubesand, J.: Sondervorrichtungen peripherer Blutgefäße: Intimapolster, elastisch-muskulöse Kissen, Sperrarterien, Polypoidpolster, Spiralarterien und Drosselvenen. Eine Übersicht. Med. Welt 23, S. 1668 -1672 (1972)

Sturm, A.: Grundbegriffe der Inneren Medizin und Neurologie. 12. Aufl. Stuttgart, Gustav-Fischer 1968

Takahashi, M., Abrams, H.L., Palmer, J.M. and Obrez, I.: Collateral Arterial Development and Renal Function in Experimental Renal Hypertension. Preliminary Observations. Invest. Radiol. 3, S. 108 - 119 (1968)

Takaro, T.: Experimental Renal Glomerulography. Amer. J. Roentgenol. 101, S. 681 - 688 (1967)

Thurn, P. und Bücheler, E.: Einführung in die Röntgendiagnostik. Stuttgart, Thieme 1974

Tillander, H.: Magnetic Guidance of a Catheter with Articulated Steel Tip. Acta Radiol.35, S. 62 ff. (1951)

Tillander, H.: Selective Angiography of the Abdominal Aorta with a Guided Catheter. Acta Radiol. 45, S. 21 ff. (1956)

Tomita, M.: Microangiographic Study on Intrarenal Vascular Changes. Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi (Tokyo) 63, S. 330 - 342 (1972)

Trueta, J., Barclay, A.E., Daniel, P.M., Franklin, K.J. and Prichard, M.M.L.: Studies on Renal Circulation. S. 187 ff. Springfield (Illinois), Charles C. Thomas 1947

Vesalius (Andreas Wyting): De corporis humani fabrica. Basil. 1555, Lib.V Kap.X S. 630 ff. zit. nach Hou-Jensen (1930)

Vimtrup, B.J.: On the Number, Shape, Structure and Surface Area of the Glomeruli in the Kidneys of Men and Animals. Amer.J.Anat.Vol.41, S. 123 - 151, (1928)

Virchow, R.: Einige Bemerkungen über die Zirkulationsverhältnisse in den Nieren. Virch. Arch. Path. Anat. 12, S. 310 ff. (1857)

Virtama, P. and Niemi, M.: Observations on Renal Arterial Pattern in Hypertension (A Post-mortem Arteriographic Study). Ann.Med.Int.Fenn. 50, S. 257 - 267 (1961)

Vogler, E.: Fortschritte in der radiologischen Diagnostik von Nierenerkrankungen. Röntgenbl. 22, 3, S. 136 - 139 (1969)

Vogler, E. und Herbst, R.: Angiographie der Nieren Stuttgart, Thieme 1958

Volhard, F.: Über die funktionelle Unterscheidung der Schrumpfnieren. Intern. 10, S. 102 - 105 (1969) (gekürz.Nachdruck)

Wagstaff, J.K.: Post-mortem Arteriography of the Normal Stomach. A Study by Dissection of the Arterial Pattern of 1. The Mucous and Submucous Coat 2. the Seromuscular Layer in Relation to the Distribution of Ulcers Causing Severe Haemorrhage. Gastroenterol. (Basel) 79, S. 378 ff. (1953)

Wallingford, V.H.: Development of Organic Iodine Compounds as X-ray Contrast Media. J. Amer. Pharm. A. (Scient.Ed.) 42, S. 721 - 728 (1953)

Wallingford, V.H.: General Aspects of Contrast Media Research. Ann. N.Y. Acad.Scient. 78, S. 707 ff. (1959)

Watson, R.C., Fleming, R.J. and Evans, J.A.: Arteriography in the Diagnosis of Renal Carcinoma. Radiology 91, S. 888 - 897 (1968)

Weiss, S. and Parker, F.: Pyelonephritis. Its Relation to Vascular Lesions and to Arterial Hypertension. Medicine Vol. 18, 3, S. 221 - 361 (1939)

Weissleder, H.: Angiographische Nierendiagnostik. Hippokrates 37, S. 811 - 816 (1966)

Weissleder, H.: Angiographische Untersuchungen der Nierenperipherie bei Hypertonie. Med. Welt 24, S. 313 - 315 (1973)

Weissleder, H. und Kiefer, H.: Formveränderungen der Niere und ihre röntgenologische Beurteilung. Fortschr. Röntgenstr. 99, S. 313 - 322 (1963)

Wendelin, H. and Lindgren, I.: Microangiography of the Renal Vessels in Rabbit. Comparison of Different Methods. Acta Radiol. diagn. 10, S. 49 - 56 (1970)

Wessel, W., Vahlensieck, W., Kozuszek, W., Paquet, K.J. und Gödde, S.: Mikroskopische Befunde nach verschiedenen Konservierungsverfahren der Niere. Urologia internat. 22, S. 258 - 278 (1967)

Weyde, R.: Abdominal Aortography in Renal Diseases. A Preliminary Report Brit.J. Radiol. 25, S. 353 - 359 (1952)

Wille-Baumkauff, H.: Ein Beitrag zur Arteriographie der Nieren. Jena, VEB Gustav-Fischer 1950

Wolff, A.: Ein Beitrag zur Lehre vom arteriellen Gefäßsystem der Niere. Dissert.Berlin 1910

Zollinger, H.U.: Differentialdiagnose der Schrumpfnieren. Deutsch.med. Wschr. 87, S. 2457 (1962)

Zollinger, H.U.: Kapitel Gefäße. S. 41 - 62 und Kapitel Niere. S. 63 - 128 aus Pathologische Anatomie Bd. II, Spezielle Pathologie, Stuttgart, Thieme 1968

Zolnai, B.: Bemerkungen zur anatomischen Korrosionsmethode. I. Injektionsapparat. Anat. Anz. 111, S. 383 - 388 (1962)

Zondek, M.: Die Endverzweigungen der Arterien in der menschlichen Niere. Arch. mikrosk. Anat. Entwicklungsgesch. 57, S. 117 ff. (1901)

An dieser Stelle möchte ich vor allem Herrn Prof. Dr. med. G. Bublitz für die freundliche Überlassung des Themas und für die gegebenen Anregungen und dem Direktor des Medizinischen Strahleninstitutes der Universität Tübingen, Herrn Prof. Dr. med. W. Frommhold für seine stets freundliche Unterstützung bei allen organisatorischen und fachlichen Fragen der Durchführung der Arbeit meinen herzlichen Dank sagen.

Mein besonderer Dank gilt insbesondere auch Herrn Prof. Dr. med. A. Bohle und Herrn Prof. Dr. med. G.E.Schubert vom Pathologischen Institut der Universität Tübingen für die bereitwillige Überlassung von Sektionsmaterial und die hilfreiche Unterstützung bei der Herstellung der histologischen Präparate sowie Herrn Prof. Dr. med. W. Staehler und Herrn Prof. Dr. med. D. Voelter von der Urologischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen für die freundliche Überlassung von Operationspräparaten, der Tübinger Universitätsapotheke für die stets prompte Bereitstellung von Kontrastmittel, den Medizinisch-Technischen Assistentinnen des Medizinischen Strahleninstituts der Universität Tübingen, vor allem Fr. Kolter und Frl. Feiss für die bereitwillige Durchführung der Röntgenaufnahmen.

Außerdem sage ich Dank Herrn Dipl.-Volkswirt H. Juranek, dem Leiter der Abteilung für Medizinische Dokumentation und Datenverarbeitung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen, und seinen Mitarbeitern sowie Fr. Prof. Dr. phil. M.-P. Geppert, der Direktorin des Institutes für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen und ihren Mitarbeitern für die vielen wertvollen Hinweise und Ratschläge bei der Auswertung des gewonnenen Zahlenmaterials.

L E B E N S L A U F

Am 27.8.1945 wurde ich, Volker Vogt, als Sohn des Dr. med. Harald Vogt und seiner Ehefrau Dr. med. Gisela Vogt, geborene Heidebrecht in Nienburg/Weser geboren.
Vom 6. bis 10. Lebensjahr besuchte ich die Volksschulen in Bösensell, Kreis Münster/Westfalen (1952, 1953) und in Mengen, Kreis Saulgau/Baden-Württemberg (1953-1956). Ab Ostern 1956 bis Dezember 1958 war ich Schüler des Progymnasiums in Mengen, dann ab Januar 1959 besuchte ich den naturwissenschaftlichen Zweig des Gymnasiums in Schwenningen am Neckar, wo ich im Februar 1965 auch meine Reifeprüfung ablegte.
Mein Medizinstudium nahm ich im Sommersemester 1965 an der Philipps-Universität in Marburg an der Lahn auf, wo ich nach zwei Semestern meine naturwissenschaftliche und nach fünf Semestern meine ärztliche Vorprüfung ablegte. Nach einem ersten klinischen Semester in Marburg setzte ich mein Medizinstudium an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen fort, wo ich am 27. Juli 1971 mein Staatsexamen bestand.

Während meiner einjährigen Medizinalassistentenzeit arbeitete ich jeweils vier Monate im Zentralinstitut für Anaesthesiologie der Universität Tübingen, auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Böblingen und in der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen.

Am 28.2.1970 heiratete ich die Krankenschwester Ursula Staiger in Villingen/Schwarzwald. Unsere Tochter Annegret wurde am 18.10.1972 in Tübingen und unser Sohn Tilmann am 17.11.1976 in Stuttgart geboren.

Einem Monat Assistenzarzttätigkeit in der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen (Oktober 1972) folgten drei Monate Wehrübungen bei der Luftwaffe der Bundeswehr in Sobernheim/Nahe (LeKG 42) als "vorläufiger" Stabsarzt der Reserve vor allem im truppenärztlichen Dienst. Von April 1973 bis Januar 1974 war ich als Assistenzarzt im Zentralinstitut für Anaesthesiologie der Universität Tübingen, danach von Februar 1974 bis Juni 1974 ebenfalls als Assistenzarzt im Hygiene-Institut

der Universität Tübingen beschäftigt. August 1974 begann ich meine Ausbildung zum Facharzt für Dermatologie und Venerologie in der Hautklinik des Krankenhauses Stuttgart-Bad Cannstatt.

Druck: Polyfoto - Dr. Vogt KG
Forststraße 58, 7000 Stuttgart 1
Telefon (0711) 61 06 41 - 42